

**UNTERSUCHUNGEN ZUR
EUTERGESUNDHEIT BEI DER ZIEGE**

Josef Leopold Boeck

Disbui. München
1988



Aus der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik
der Universität München

Lehrstuhl: Prof. Dr. M. Rüsse

Arbeit angefertigt unter Leitung von Prof. Dr. K. Walser

UNTERSUCHUNGEN ZUR EUTERGESUNDHEIT BEI DER ZIEGE

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von
Josef Leopold Boeck
aus
München

München 1988

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: _____ Prof. Dr. M. Rüsse

Referent: _____ Prof. Dr. K. Walser

Korreferent: _____ Prof. Dr. H. Berner

Tag der Promotion: _____ 26. Februar 1988



drucken + binden
gmbh
Schellingstraße 23
8000 München 40

Tel. 0 89 / 28 44 45

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. <u>Einleitung</u>	1
2. <u>Literaturübersicht</u>	2
Mastitiden der Ziege	
2.1. Akute Mastitiden	2
2.1.1. Diagnose	2
2.1.2. Erreger	3
2.1.3. Therapie	5
2.2. Chronische und subklinische Mastitiden	6
2.2.1. Diagnose	6
2.2.2. Besonderheiten des Zellgehaltes bei der Ziege	8
2.2.3. Zusammenhang zwischen Zellgehalt und bakteriologischem Befund	12
2.2.4. Erreger	15
2.2.5. Therapie und Prophylaxe	18
3. <u>Eigene Untersuchungen</u>	21
3.1. Material	21
3.2. Methoden	31
3.2.1. Untersuchungsgang	31
3.2.2. Zellzahlbestimmung	32
3.2.3. Bakteriologische Untersuchungen	32
3.2.4. Antibiotogramm	33

	Seite
3.3. Ergebnisse	35
3.3.1. Zellgehalt	35
3.3.2. Bakteriologische Untersuchung	45
3.3.3. Resistenztest	58
4. <u>Besprechung der Ergebnisse</u>	61
4.1. Zellgehalt	61
4.2. Bakteriologischer Befund	65
Anlage 1	69
Anlage 2	70
5. <u>Zusammenfassung/Summary</u>	72
6. <u>Literaturverzeichnis</u>	76

Lebenslauf

1. Einleitung

In der Bundesrepublik Deutschland gibt es derzeit nur noch etwa 10.000 Ziegenhalter mit rund 40.000 Ziegen. In dem Bereich der alternativen Lebensformen sowie im Zuge der "Zurück auf's Land" - Bewegung und dem Streben nach Selbstversorgung findet die Ziege wieder mehr und mehr Zuspruch. Aufgrund der steigenden Nachfrage nach naturbelassenen Lebensmitteln gehen gerade Ziegenhalter zunehmend dazu über, in Lebensmittelorganisationen ihre Milch und Milchprodukte zu vermarkten. Daß gerade die Ziege sich hierbei zunehmender Beliebtheit erfreut, liegt an der Unkompliziertheit ihrer Haltung. Ob sich hierbei auch eine Entwicklung anbahnt, die die Ziege wieder näher in den tierärztlichen Interessensbereich rückt, bleibt abzuwarten. Gerade die Vermarktung der Ziegenmilch als Rohmilch bzw. als Käse aus naturbelassener Milch ab Hof läßt der Eutergesundheit bei diesen Tieren eine große Bedeutung zukommen. Der Verbraucher darf nicht nur ein qualitativ einwandfreies Produkt erwarten, sondern er muß sich auch der Gewähr der Unbedenklichkeit für seine Gesundheit beim Verzehr sicher sein.

In der vorliegenden Arbeit sollten das Auftreten euterpathogener Erreger sowie der Verbreitungsgrad klinischer wie subklinischer Mastitiden bei Ziegen untersucht werden, um dadurch einen generellen Überblick über den Eutergesundheitszustand dieser Tierart zu gewinnen.

2. Literaturübersicht

Mastitiden der Ziege

Obgleich die Ziege sehr viele Menschen, vor allem in der Dritten Welt, mit Milch versorgt, lassen sich nur spärliche Literaturangaben zum Komplex der Eutergesundheits bei Ziegen finden. Gerade im europäischen Raum spiegelt sich die Vormachtstellung des Rindes bei der Gewinnung von Milch nicht nur im kaum mehr überschaubaren Schrifttum wider.

Der Grund für die spärlichen Quellenangaben mag sowohl im wirtschaftlich geringen Wert der Ziege liegen, der weiterreichende Untersuchungen nicht lohnt, als auch in der erschwerten Diagnosestellung "subklinische Mastitis" unter Praxisbedingungen. Es werden kaum nach klinischer Untersuchung (Auspektion, Palpation) des Euters weitergehende Untersuchungen zytologischer bzw. bakteriologischer Art durchgeführt.

Für die Diagnostik der Mastitis bei der Ziege ist es naheliegend, die allgemein anerkannten Parameter für das Rind anzuwenden. In Anlehnung an das von DIERNHOFER (1950) und HEIDRICH und RENK (1963) erarbeitete Untersuchungsschema für das Rind wird dieses analog auch für die Ziege geltend gemacht (s. Anlage 1).

2.1. Akute Mastitiden

2.1.1. Diagnose

Die Diagnose akuter Mastitiden bei der Ziege bereitet im Allgemeinen keine großen Schwierigkeiten, da klinischer Verlauf, lokaler Befund am Euter sowie grobsinnliche Veränderungen der Milch recht deutlich sind. SASSHOFER und SCHLERKA (1984) beschreiben sehr ausführlich eine akute Staphylokokkenmastitis bei einer Ziege. Ähnlich dem Rind geht bei der Ziege eine akute Mastitis mit Fieber, Inappetenz und gestörtem Allgemeinbefinden einher. Das entzündete Euter selbst ist geschwollen, heiß, schmerzhaft und oftmals ist die Euterhaut bei der Ziege

blaurot verfärbt und fühlt sich hart an. Die Sekretveränderungen sind entsprechend der Malignität der Keime analog denen beim Rind. Auch geben SMITH und ROGUINSKY (1977) einen guten Überblick über das klinische Bild der akuten Mastitis bei der Ziege.

2.1.2. Erreger

In der Literatur werden koagulase-positive Staphylokokken übereinstimmend als sehr euterpathogen für die Ziege wie für das Rind anerkannt (GEDEK 1972, HUNTER 1984, PARK und HUMPHREY 1986, SMITH und ROGUINSKY 1977).

Staphylococcus aureus hat als Erreger akuter Mastitiden bei der Ziege die größte Bedeutung. Das klinische Bild der Mastitis acuta gravis bei der Ziege stellt sich nach HEIDRICH und RENK (1963) grundsätzlich in zwei voneinander unabhängigen Verlaufsformen dar. Entweder geht sie mit Nekrose und Gangrän oder Abszeßbildung einher. Dabei ist sie nicht selten lebensbedrohend und führt günstigenfalls in der betroffenen Hälfte zum dauernden Versiegen der Milch. Ohne Behandlung ist der Ausgang meist innerhalb von 2 - 3 Tagen infolge Sepsis letal oder eine allmähliche, mehrere wochen dauernde Demarkation des veränderten Gewebes tritt ein. In der geringeren Zahl der Fälle kommt es nicht zum Gangrän, die akuten Euterentzündungserscheinungen klingen ab, die erkrankten Euterhälften indurieren.

Ähnlich dem Schaf kann demnach von einer Mastitis indurativa (sog. Steineuter) bzw. einer Mastitis parenchymatosa necroticans gesprochen werden. Nach SMITH und ROGUINSKY (1977) geschieht die Infektion vornehmlich über den Strichkanal, wobei eine Reihe prädisponierender Faktoren, wie unsachgemäßes Melken, Traumen oder mangelnde Hygiene begünstigend wirken.

Wenngleich *Staphylococcus aureus* am häufigsten aus dem Sekret von akut an Mastitis leidenden Ziegen isoliert werden kann, wird im Vergleich zum Rind doch nur selten

eine akute Mastitis beobachtet. So berichten SASSHOFER und SCHLERKA (1984) nur von vier Fällen von akuter Mastitis innerhalb der letzten zehn Jahre an der II. Medizinischen Universitätsklinik für Klauentiere in Wien. Eine frühe Studie von BRYAN (1942) zeigt, daß von 380 auf Mastitis untersuchten Ziegen nur fünf Tiere oder 1,3% eine Staphylokokken - Infektion aufwiesen.

CAPUCCI (1978) berichtet von drei an Mastitis erkrankten Ziegen, bei denen *Yersinia pseudotuberculosis* aus dem Sekret isoliert werden konnte und BAG-DI (1976) beschreibt *Pasteurella mastitidis* (*P. haemolytica*) als Erreger von akuten Ziegenmastitiden. In beiden Fällen war das klinische Bild der akuten Mastitis stark ausgeprägt, die Milchmenge verringert, das Sekret grobsinnlich verändert sowie der Zellgehalt stark erhöht.

Des weiteren kommen Streptokokken, *Corynebacterium pyogenes* (*Actinomyces pyogenes*), *E. coli* und Klebsiellen als Erreger in Betracht, wobei letztere selten primär am Krankheitsgeschehen beteiligt sind (FARNSWORTH et al. 1979, GÜSS 1975, SMITH und ROGUINSKY 1977).

Eine gesonderte Betrachtung verdienen bei der Ziege die Mykoplasmen, die vor allem in Europa und USA in manchen Herden große wirtschaftliche Probleme darstellen, da die Milchproduktion völlig versiegen kann. *Mycoplasma agalactiae* als dem Erreger der infektiösen Agalaktie bei Ziege und Schaf kommt wohl die größte Bedeutung zu. Die Erkrankung ist zumeist von Arthritis, Konjunktivitis und Abort begleitet (MARINO - ODE et al. 1984, ROLLE und MAYR 1985) und breitet sich schnell innerhalb einer Herde aus. Neben der genannten Spezies spielen aber auch *M. mycoides* subsp. *mycoides* und *M. capricolum* ursächlich für das Syndrom "kontagiöse Agalaktie bei der Ziege" eine Rolle (DA MAESA 1983, PICAUVET et al. 1983).

2.1.3. Therapie

Die Therapie der Mastitis acuta gravis bei der Ziege entspricht im wesentlichen den Gesichtspunkten, wie sie auch beim Rind zu beachten sind. Als Faustregel für die intrazisternale Applikation gilt, daß die Dosis für ein Viertel beim Rind etwa der Dosis für eine Hälfte bei der Ziege entspricht. Für die systemische Behandlung ist Sulfonamid/Trimethoprim oder Ampicillin das Mittel der Wahl, bis das Ergebnis einer bakteriologischen Untersuchung einschließlich Resistenztest vorliegt. Als zusätzliche Maßnahme wird häufiges Ausmelken übereinstimmend als sehr günstig bezeichnet (FARNSWORTH et al. 1979, SMITH und ROGUINSKY 1977).

Für die Mykoplasmosen wird Tylosin als das Mittel der Wahl angesehen, wobei die vollständige Milchleistung erst in der nächstfolgenden Laktation wieder vorhanden ist. Vor einer intrazisternalen Applikation dieses Arzneimittels wird gewarnt, da so behandelte Tiere in der nächsten Laktation eine viel geringere Milchleistung erbringen als unbehandelte (SMITH und ROGUINSKY 1977).

Besonders wichtig ist, daß sehr rasch eingegriffen wird, da sich die Prognose stündlich verschlechtert. Nach HEIDRICH und RENK (1963) hat nur ein Behandlungsbeginn innerhalb der ersten 24 Stunden Aussicht auf vollständige oder zumindest weitgehende Wiederherstellung der Milchleistung. Bei späterem Behandlungsbeginn ist oftmals nur das Tier zu retten, während das Euter günstigenfalls nach bakteriologischer Heilung verödet. Ein bereits eingetretenes Gangrän dagegen ist praktisch nicht mehr aufzuhalten.

Als ultima ratio wird in der Literatur die Amputation einer Euterhälfte oder bei beidseitiger Mastitis der gesamten Drüse beschrieben (HEIDRICH und RENK 1963, OTTE 1958, SMITH und ROGUINSKY 1977). Die Operation wird als wirtschaftlich durchaus vertretbar angesehen, da die Milchmenge der verbleibenden Hälfte in der Regel genügt,

zwei Lämmer ausreichend mit Milch zu versorgen oder aber andererseits der Schlachtwert erhalten bleibt.

2.2. Chronische und subklinische Mastitiden

2.2.1. Diagnose

Von ganz anderer Problematik dagegen ist der Komplex der chronischen und subklinischen Mastitis bei der Ziege. Oftmals bleiben sie unerkannt, weil ihre Diagnose weitaus schwieriger ist als die einer akuten Mastitis. Dabei ist es aber gerade die subklinische Mastitis, der vorrangig wirtschaftliche Bedeutung beizumessen ist. Bei Kühen sind nach Schätzungen 25 % aller Tiere von einer subklinischen Mastitis betroffen, die nicht nur in der Milchmenge rückläufig sind, sondern auch eine hygienisch minderwertige Milch liefern, ganz abgesehen von der ständig drohenden Gefahr der akuten Exazerbation. Gleiches gilt nach FARNSWORTH et al. (1979) auch für die Ziege, obgleich keine näheren Zahlenangaben gemacht werden. Während DULIN et al. (1982) nur einen Milchrückgang von 2,17 kg/Tag nicht infizierter Tiere auf 1,64 kg/Tag infizierter Tiere beobachteten, konnte CARUOLO (1974) eine Reduktion von 50 % bei seinen Untersuchungen feststellen.

Nach DVG - Richtlinien basiert die Diagnose "subklinische Mastitis" vor allem auf den Parametern Zellzahl und Keimbesiedelung. TERFLAN et al. (1984) geben einen Überblick über mögliche zytobakteriologische Befunde der Milch und deren Interpretation.

Tabelle 1: Zytobakteriologische Befunde und deren Interpretation

Gruppe	Mastitiserreger nachgewiesen	erhöhte Zellzahl	Diagnose
1	ja	ja	Mastitis
2	ja	nein	Mastitis ?
3	nein	ja	gesund ?
4	nein	nein	gesund

Zu beachten dabei ist, daß der Zellgehalt natürlichen Schwankungen unterliegt. Zum einen hängt die Zellzahl von der Gemelkfraktion ab, zum anderen können auch Umwelteinflüsse, wie z.B. Futterwechsel oder Weideauftrieb die Zellzahl verändern, so daß Tagesschwankungen im Zellgehalt recht häufig sind.

Eine Euterentzündung kann durchaus auch bei relativ niedrigen Zellzahlen vorliegen. Dagegen deutet der Nachweis von pathogenen Mikroorganismen nicht sicher auf das Vorliegen einer intramammären Infektion hin (Gruppe 2), da nicht auszuschließen ist, daß die Keime von Besiedelungen des Strichkanals stammen (sog. falsch positive Ergebnisse). Zu ebensolchen falsch positiven Ergebnissen kann ein erhöhter Zellgehalt allein führen (Gruppe 3). Meist ist dieser als Folge eines unspezifischen Stresses zu werten, obwohl die Möglichkeit offen bleibt, daß die Zunahme des Zellgehaltes aufgrund von pathogenen Mikroorganismen hervorgerufen worden ist, die nicht nachgewiesen werden konnten. Im allgemeinen ist das gleichzeitige Auftreten von pathogenen Keimen und vermehrtem Zellgehalt als Ausdruck einer intramammären Infektion anzusehen (1. Gruppe). Jedoch ist auch hier bei nur geringgradig vermehrtem Zellgehalt nicht auszuschließen, daß es sich um ein zufälliges Zusammentreffen falsch positiver Ergebnisse handeln kann.

Eine subklinische Mastitis ist demnach folgendermaßen zu charakterisieren: Die Milchuntersuchung ergibt pathogene Keime und / oder erhöhten Zellgehalt; äußerlich sichtbare Entzündungssymptome fehlen.

Für die chronische Mastitis gilt, daß akute Entzündungssymptome fehlen, bisweilen aber Flocken in der Milch beobachtet werden können. Ohne Hilfsmittel können diese Formen der Mastitis nur schwerlich diagnostiziert werden.

GALL (1982) ist der Auffassung, daß der Melker die beste Möglichkeit hat, chronische Mastitiden beim Fühlen der Konsistenz des leergemolkenen Euters zu diagnostizieren, die schon recht bald Veränderungen zeigt. Allerdings

räumt der Autor ein, daß die Interpretation die Kenntnis des Normalzustandes erfordert, der jedoch von Ziege zu Ziege etwas unterschiedlich ist und sich mit Milchleistung und dem Laktationsstand ändert. Ein wichtiger Hinweis auf eine Eutererkrankung kann ein auffallender Unterschied in der Milchmenge zwischen den beiden Hälften sein.

Als grobe, wie auch schnelle Orientierungshilfe im Stall kann dem Landwirt der Schalm - Mastitis - Test (California Mastitis Test) empfohlen werden. Nach kurzer Einübungszeit gewährt er einen guten Überblick über den Eutergesundheitszustand der Herde. Sobald dieser Test stark positiv ausfällt, sollte eine bakteriologische Untersuchung der Milch veranlaßt werden (FARNSWORTH et al. 1979, GERINGER 1983).

Bei der Ziege besonders zu beachten ist, daß der Zellgehalt der normalen Ziegenmilch im allgemeinen deutlich höher ist, als der der Kuhmilch; dies wird in der Literatur nahezu übereinstimmend festgestellt (AUGSBURGER et al. 1983, CARUOLO 1974, DULIN et al. 1982, FARNSWORTH et al. 1979, GROOTENHUIS 1980, HINCKLEY et al. 1981, HUNTER 1984, PARK und HUMPHREY 1986, SHELDRAKE et al. 1981, SMITH und ROGUISKY 1977) und muß bei der Mastitisthese diagnostik berücksichtigt werden.

2.2.2. Besonderheiten des Zellgehaltes bei der Ziege

Während beim Rind 500 000 Zellen/ml als obere Grenze für normale Milch empfohlen wird, ergibt sich nach SMITH und ROGUISKY (1977) als Grenzwert für gesunde Ziegeneuter eine Million somatischer Zellen pro ml. Im Bereich von 500 000 bis 2 Mio./ml wird die Besiedelung mit nicht oder nur schwach pathogenen Keimen, wie nicht hämolyzierende Staphylokokken als wahrscheinlich angesehen, während bei Werten über 1,5 Mio. Zellen/ml pathogene Keime wie Staphylococcus aureus als Ursache gelten. Normale Ziegenmilch hat einen durchschnittlichen Zellgehalt von 750 000 Zellen/ml, was einer Reaktion 1+ im Schalm -

Mastitis - Test gleichzusetzen ist. AUGSBURGER et al. (1983) bewerten einen leicht positiven Schalm - Mastitis - Test (200 000 - 1,5 Mio. Zellen/ml) bei der Kuh als "mastitisverdächtig", während bei der Ziege sogar mittelgradig positive Reaktionen (800 000 - 5 Mio. Zellen/ml) auch bei nicht infizierten Eutern festgestellt werden konnten. Ebenso räumt der Autor ein, daß der Zellgehalt bakteriologisch negativer Proben starken Schwankungen unterliegt (200 000 - 10 Mio. Zellen/ml), mit Spitzenwerten gerade z. Zt. des Trockenstellens, die meisten Werte sich jedoch im Bereich zwischen 250 000 und 2 Mio. Zellen/ml bewegen.

Bei Sammelmilchen erarbeitete NESBAKKEN (1978) eine durchschnittliche Zellzahl von 680 000/ml bei einer betrieblichen Schwankungsbreite von 220 000 Zellen/ml bis 1,49 Mio. Zellen/ml pro Herde. Dieses Phänomen der unterschiedlichen Durchschnittszellzahl von einer Herde zur anderen ist auch von SHELDRAKE et al. (1981) beobachtet worden: Streuung von 438 000 Zellen/ml bis 1 684 000 Zellen/ml. GALL (1982) ist der Meinung, daß der Zellgehalt normaler Ziegenmilch, bedingt durch einen großen Anteil von Gewebszellen, wesentlich höher ist, als der von Kuhmilch. Erst Zellzahlen von 1,5 Mio. pro ml bzw. Schalm - Mastitis - Test Befund 2+ und 3+ deuten auf Infektionen hin. Für Sammelmilch werden 1 Mio. Zellen/ml als kritisch angesehen.

Gegen Ende der Laktation steigt die Zahl der Gewebszellen so hoch an, daß der Schalm - Mastitis - Test, der zwischen Leukozyten und anderen kernhaltigen Zellen nicht unterscheidet, für die Diagnostik nicht mehr brauchbar ist. Dieser unterschiedlich hohe Anteil von Gewebszellen rührt bei der Ziege von dem ihr eigenen Sekretionsmechanismus her. Während beim Rind die Milchsekretion merokrin erfolgt, ist sie bei der Ziege apokrin: ein "Abschilfern" des Drüsenepithels ist die Ursache dafür, daß zu verschiedenen Stadien der Laktation unterschiedlich hohe Zahlen von Gewebszellen in der Milch vorkommen, wodurch die Diagnose einer Mastitis mit Hilfe des Parameters Zellzahl stark beeinträchtigt wird (DULIN et al. 1982, HINCKLEY et al. 1981, HINCKLEY 1983).

SCHALM et al. (1971) wendeten den CMT - Test auch bei Ziegen an

und stellten fest, daß die durchschnittliche Leukozytenzahl pro ml für den entsprechenden CMT-Wert ähnlich den Durchschnittswerten beim Rind ist. Folgende Tabelle möge dies verdeutlichen:

Tabelle 2: CMT - Werte von Ziegenmilch im Vergleich zur neutrophilen Leukozytenzahl/ml (n. SCHALM et al., 1971)

CMT-Wert	n	neutrophile Leukozytenzahl in 10^3 /ml		
		Min-Max	Medianwert	Mittelwert
0	46	0- 480	60	68
+	43	0- 630	270	268
1	29	240-1440	660	800
2	16	1080-5850	2400	2560
3	6	Über 10000	--	--

Eine weitere Besonderheit bei der Ziege ist das Vorkommen zytoplasmatischer Körperchen, das ebenfalls als Folge des apokrinen Sekretionsprozesses zu werten ist (DULIN et al. 1982, DULIN et al. 1983, SCHALM et al. 1971, WOODING et al. 1977). Nach SCHALM et al. (1971) reagieren diese Partikel nicht mit dem im Schalm - Mastitis - Test vorhandenen Reagens. Es handelt sich hier um die Überreste toter Zellen, ohne DNS und Zellkern, aber mit erkennbaren Organellen, wie endoplasmatischem Reticulum und Mitochondrien sowie Fett und Eiweißeinschlüssen. Ihre Größe schwankt von 5 bis 30 μ m und liegt damit im Bereich der von Leukozyten. Über ihre Dynamik berichten DULIN et al. (1983), daß ihr Vorkommen weder vom Laktationsstadium noch von einer Infektion beeinflusst wird; lediglich bei Erstlaktierenden ist ihre Zahl erhöht. Da diese Besonderheiten erst in jüngeren Forschungen erarbeitet worden sind, müssen bei der Zellzählung neue Aspekte berücksichtigt werden:

- 1) Aufgrund des Gehaltes von zytoplasmatischen Partikeln haben nur DNS - spezifische Zellzählverfahren, wie z.B. Fossomatic oder Schalm - Mastitis - Test eine Aussagekraft: Es werden nur kern- und somit DNS - haltige Zellen erfaßt (DULIN et al.

1982, DULIN et al. 1983, SHELDRAKE et al. 1981).

Hiermit ist auch erklärt, warum in früheren Arbeiten, in denen die Zellzahlen mit Hilfe von Coulter Countern ermittelt wurden, höhere Zellzahlen angegeben werden. Am anschaulichsten zeigen dies zwei Arbeiten von DULIN et al. (1982) sowie POUTREL und LERONDELLE (1983).

Tabelle 3: Vergleich der Werte bei Fossomatic - und Coulter Counter Zellzählverfahren bei der Ziegenmilch

Autor	Fossomatic	Coulter Counter	Zellen/ml Milch
DULIN et al. (1982)	$3,65 \times 10^5$	$6,75 \times 10^5$	Durchschnittswerte von nicht infizierten Euterhälften
POUTREL und LERONDELLE (1983)	$6,14 \times 10^5$	$14,04 \times 10^5$	

Erwähnenswert scheint noch, daß letztere einerseits eine hohe Korrelation des Gesamtzellgehaltes zwischen den Hälften eines Tieres feststellten, unabhängig von der gewählten Methode, und daß andererseits Schalm - Mastitis - Test und Fossomatic Ergebnisse hoch korrelierten.

- 2) Da nur der Leukozytengehalt direkt proportional dem Entzündungsgeschehen ist, wird eine Methode zur Zellzahlbestimmung gefordert, die zwischen Leukozyten und anderen Zellen in der Milch unterscheidet (BINDER 1986, HINCKLEY et al. 1981, HINCKLEY 1983, PARK und HUMPHREY 1986). BINDER (1986) sieht nur im Bereich unter 1 Mio. Zellen/ml einen unzuverlässigen Rückschluß von Gesamtzellgehalt auf Leukozytengehalt. Gerade im mastitisverdächtigen Zellzahlbereich gleicht sich aber der Leukozytengehalt auf nahezu 100 % dem des Gesamtzellgehaltes an. Ein Versuch von SHELDRAKE et al. (1981) zeigt auf, daß nach einer Infusion eines Endotoxins in das Euter der Zellgehalt von $1,35 \times 10^5$ Zellen/ml auf $74,12 \times 10^5$ Zellen/ml ansteigt und parallel dazu der prozentuale Leukozytenanteil von 39 % auf 90 %.

Dem großen Vorteil der Zeitersparnis beim Verwenden von automatisierten Zellzählverfahren steht der Nachteil der mangelnden Differenzierung zwischen Epithelzellen und Leu-

kozyten im unteren Zellzahlbereich gegenüber.

POUTREL und LERONDELLE (1983) geben hier als wichtiges Diagnostikum, um zwischen physiologischer und infektionsbedingter Zellzahlerhöhung zu unterscheiden, den Zellzahlvergleich der Euterhälften eines Tieres an: Eine stark einseitige Erhöhung spricht für das Vorhandensein einer Infektion. Bezogen auf Feldbedingungen gibt PETERSEN (1981) den Rat, daß ein Hälftenunterschied von zwei Stufen in der Schalm - Mastitis - Test - Bewertungsskala eine Störung der Hälfte mit dem höheren Wert anzeigt.

Diese Ausführungen lassen das Angeben von Grenzwerten für den Zellgehalt der Ziegenmilch, wie es in der Literatur geschieht, als problematisch erscheinen, was auch von BINDER (1986) bestätigt wird.

2.2.3. Zusammenhang zwischen Zellgehalt und bakteriologischem Befund

Über das Ausmaß der Zellgehaltserhöhung und deren bakteriologischer Ursache herrscht in der Literatur Uneinigkeit. Folgende Tabelle möge einen kurzen Überblick geben:

Tabelle 4: Zusammenhang zwischen Zellgehaltserhöhung und ihrer bakteriologischen Ursache bei der Ziege

Autor	Zellzahl $\times 10^6$ /ml Milch		Methode
	nicht infiziert	infiziert	
CARUOLO(1974)	5,4 $\pm$ 3,8	12 $\pm$ 3,9	Direktverf. ^{1*}
DULIN et al. (1982)	0,028 $\pm$ 0,7	0,4 Sta. epidermidis 5,98 Sta. aureus	Fossomatic
PETERSEN (1981)	1,23 $\pm$ 0,31	3,0 $\pm$ 0,28 Sta. epidermidis 3,86 $\pm$ 0,34 Sta. aureus	Direktverf.
POUTREL und LERONDELLE (1983)	0,614	1.293 koag. neg.Staph. ^{2*} 4,804 keine hoher Pathogenität ^{3*}	Fossomatic
SHELDRAKE (1981)	Herde 1 1,074 Herde 2 1,660 Herde 3 0,516 Herde 4 0,526	0,954 koag. neg. Staph. 1,805 Sta. aureus 1,831 koag. neg. Staph. 0,421 Sta. aureus 0,334 koag. neg. Staph. 0,524 koag. neg. Staph.	Elektronisches Verfahren

- 1* Mikroskopisches Zellzählverfahren
- 2* Koagulase negative Staphylokokken
- 3* Sta. aureus, Corynebacterium pyogenes, Streptococcus spec.

Besonders erwähnenswert ist eine Arbeit von HUNTER (1984). Nicht nur die Auswertung anderer Arbeiten zu diesem Themenbereich ist hervorzuheben, sondern auch das Verlassen von starren Zahlenangaben zugunsten von Toleranzbereichen. Zudem ist sie aufgrund der Auswahl ihres Tiermaterials sehr gut geeignet, den Komplex Ziege - Eutergesundheit repräsentativ darzustellen. Von 250 Ziegen wurden 483 Proben untersucht; seine Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Tabelle 5: Verteilung der somatischen Zellzahlen aller Proben bei der Ziege

Autor	somatische Zellzahlen (x 1000/ml)			
	500 (%)	500-1000 (%)	1000-2000 (%)	> 2000 (%)
HUNTER (1984)	96 (19,8)	121 (25,2)	106 (21,9)	160 (33,1)
GROOTENHUIS(1980) Ziegen	157 (42,4)	84 (22,7)	129 (34,9)	
Kühe	27.327 (71,9)	4.714 (12,4)	6.007 (15,8)	
PEREZ UND SCHULTZ (1979)	74 (47,4)	28 (17,9)	54 (34,6)	

Beachtenswert ist der Vergleich mit Kühen.

Tabelle 6: Verteilung der somatischen Zellen von infizierten und nicht infizierten Proben bei der Ziege (n.HUNTER, 1984)

Art der Proben	somatische Zellzahlen (x 1000/ml)			
	500 (%)	500-1000 (%)	1000-2000 (%)	> 2000 (%)
infizierte Proben	18	28	25	30
Koag.neg.Staph.	(17,8)	(27,7)	(24,8)	(29,7)
Koag.pos.Staph.	1	2	1	11
	(6,7)	(13,3)	(6,7)	(73,3)
nicht infizierte Proben	77	90	79	116
	(21,3)	(24,9)	(21,8)	(32,0)

2.2.4. Erreger

Die koagulase negativen Staphylokokken sind in der Literatur besonders umstritten. Zwar besteht bei allen Autoren Einigkeit darüber, daß bei der Ziege im Gegensatz zum Rind koagulase negative Staphylokokken die am häufigsten isolierten Keime sind (DULIN et al. 1983, GERINGER 1963, GROTENHUIS 1980, GUSS 1975, HUNTER 1984, KIELWEIN und BINDER 1986, PARK und HUMPHREY 1986, SHELDRAKE 1981), doch werden unterschiedliche Meinungen vertreten über deren Auswirkungen auf die Eutergesundheit.

Während PETERSEN (1981), SHELDRAKE (1981) und HUNTER (1984) keine Beeinflussung der Zellzahl sehen und letztere diesen Keimen ebenso eine besondere Euterpathogenität bei der Ziege absprechen, geht IBRAHIM (1968) sogar soweit, einige Spezies in die normale Euterflora einzureihen. GUSS (1975) wie SMITH und REGUINSKY (1977) dagegen halten koagulase negative Staphylokokken für sehr euterpathogen und sehen in diesen Keimen Erreger schwerer Mastitiden bis hin zur Atrophie der Drüse. Nach FARNSWORTH (1979) sind sie die Haupterreger chronischer Mastitiden mit zeitweiligen Schüben klinischer Manifestation. Für die Ursache subklinischer Mastitiden werden sie von BINDER (1986) gehalten. Schließlich schreiben FOURREL und LERONDELLE (1983) diesen Keimen unterschiedliche Einflüsse auf das Euter der Ziege zu, wenngleich sie deren Pathogenität mehr in den Vordergrund stellen. Sie kommen zu dem Schluß, daß noch weitere Untersuchungen angestellt werden müssen, um die endgültige Bedeutung koagulase negativer Staphylokokken für die Eutergesundheit der Ziege festzusetzen.

Neben seiner eingangs erwähnten Bedeutung als Erreger schwerer akuter Mastitiden ist *Staphylococcus aureus* sehr häufig auch für subklinische Mastitiden verantwortlich. Besonders erschwerend für die Diagnostik ist hier das Phänomen der intermittierenden Keimausscheidung, weshalb häufig als einziger, wenn auch kritisch zu betrachtender Hinweis auf eine Sekretionsstörung ein permanent erhöhter Zellgehalt deutet.

Streptococcus agalactiae, für das Rind ein Keim von großer Problematik aufgrund seiner Euterpathogenität, wird bei der Ziege sehr selten beobachtet (GUSS 1975, HUNTER 1984, SHELDRAKE 1981). Von anderen Streptokokkenarten wird berichtet, daß sie vor allem chronische Mastitiden hervorrufen, wenngleich es durchaus auch zur akuten klinischen Manifestation kommen kann (GALL 1982, KIELWEIN und BINDER 1986, SMITH und ROGUINSKY 1977).

Die endgültige Diagnose "eutargesund" oder "Mastitis" kann demnach nur durch eine bakteriologische Untersuchung, an die erforderlichenfalls ein Resistenztest angeschlossen wird, erbracht werden. Nicht alle Parameter, die für die Mastitisdiagnostik beim Rind gültig sind (Zellzahl), sind auf die Ziege übertragbar (FARNSWORTH et al. 1979, KIELWEIN und BINDER 1986).

Die Keimbesiedelung des Euters bei Ziegen ist im Vergleich zum Rind geringer. Nachfolgende Tabelle gibt darüber Aufschluß:

Tabelle 7: Häufigkeit der Euterinfektionen bei Ziegen

Autor	Zahl der untersuchten Tiere	Milch-/proben	nicht infizierte Proben	infizierte Proben
PETTERSEN (1981)	50	1912	71,1 %	3,1 % <i>Sta. aureus</i> 25,7 % <i>Sta. epidermidis</i> 0,1 % Streptokokken
BRYAN (1942)	380		95,9 %	2,3 % Streptokokken 1,3 % Staphylokokken
ROCHELLE (1980)	187	308	95,7 %	1,0 % Streptokokken 0,8 % <i>Sta. aureus</i> 0,5 % <i>Sta. epidermidis</i> 1,9 % <i>E.coli</i>
SOULIV et al. (1982)	24	48	67,2 %	25,0 % <i>Sta. epidermidis</i> 4,0 % <i>Sta. aureus</i> 4,0 % <i>E.coli</i>
POUTREL und LERONDELLE (1983)	160	320	67,4 %	17,5 % koag.neg.Staph. 15,0 % pathogene Keime davon 62% <i>Sta. aureus</i>
HUNTER (1984)	287	483	70,2 %	20,9 % koag.neg.Staph. 3,1 % koag.pos.Staph. 0,8 % Streptokokken 0,2 % <i>E. coli</i>

Einen direkten Vergleich liefert GROOTENHUIS (1980).

Tabelle 8: Vergleich der Infektionsrate von Ziege und Rind
(n. GROOTENHUIS, 1980)

	Anzahl Tiere / Milchproben	Mastitis	latente Infektion
Ziegen	185 / 368 Hälften	4,0 %	0,3 %
Kühe	38046 Viertel	11,7 %	5,6 %

Als einziges gegenteiliges Ergebnis liegt eine Arbeit von GERINGER (1983) vor.

Tabelle 9: Zytobakteriologische Diagnosen für 168 Milch-
ziegen aus 44 Betrieben (n.GERINGER, 1983)

Diagnose	Anzahl Tiere	%
Eutergesund	87	51,8
Sekretionsstörung	22	13,1
Keimbesiedelung	23	13,7
subkl. Mastitis	36	21,4
insgesamt	168	100 %

Auch hier überwogen Staphylokokken mit einem Anteil von 72 % der Keimbesiedlungen und Mastitiden.

Selbst in Anbetracht der vielen Berichte über die "Reinheit der Ziegenmilch" ist gerade bei dieser Tierart eine konsequente Kontrolle des Eutergesundheitszustandes besonders notwendig, da in der Regel keine Pasteurisierung erfolgt und so die Mikroflora erhalten bleibt.

Vorhandene chronische oder subklinische Mastitiden müssen behandelt und das Aufkommen neuer Infektionen durch Prophylaxeprogramme verhindert werden.

2.2.5. Therapie und Prophylaxe

Für die Therapie einer Mastitis ist es ideal, wenn ein bakteriologisches Untersuchungsergebnis mit Resistenztest vorliegt. Gerade bei chronischen und subklinischen Mastitiden kann das Laborergebnis abgewartet werden, um gezielt eingreifen zu können.

Im wesentlichen können auch hier wieder die Aspekte, wie sie für das Rind gelten, angeführt werden.

Während eine chronische Mastitis sofort nach dem Vorliegen der Laborergebnisse therapiert werden sollte - bewährt hat sich eine zweimalige intrazysternale Applikation von in der Regel Na^+ , K^+ Penicillin G-Salzen - erfolgt die Therapie subklinischer Mastitiden je nach bakteriologischem Befund.

Bei Vorliegen von *Staphylococcus aureus* sollte unbedingt antibiotisch trockengestellt werden. Persistierende *Staphylococcus aureus* Infektionen bewirken im Euter eine irreversible bindegewebige Umwandlung des milchproduzierenden Gewebes, was entweder eine generelle Verhärtung oder eine Knotenbildung zur Folge hat (Mastitis indurativa, sog. Steineuter). Diese Tiere bleiben stets in ihrer Milchleistung zurück und stellen ein ständig drohendes Infektionsrisiko für die übrigen Tiere dar. Das Mittel der Wahl sind halbsynthetische, penicillinasefeste Depot-Penicilline (Isoxazolylpenicilline) und/oder Neomycin, intramammär appliziert.

Bei gesicherter Diagnose ist es empfehlenswert, bereits in der Laktation zu therapieren und den aufgrund der Wartezeit zu erleidenden Milchverlust in Kauf zu nehmen, damit der Gefahr einer Mastitis acuta gravis necroticans vorgebeugt werden kann.

Erfolgsproben sollten, falls während der Laktation behandelt wird, nach zehn Tagen entnommen werden.

Um Infektionen als Herdenproblem erfolgreich begegnen zu können, müssen zytobakteriologische Untersuchungen aller laktierenden Tiere durchgeführt werden, da ein

Übersehenes, infiziertes Tier genügt, z.B. über die Melkmaschine erneut die ganze Herde zu infizieren. Da diesem Vorhaben oft ökonomische Momente entgegenstehen, kann dem Besitzer empfohlen werden, erst dann eine bakteriologische Untersuchung einzuleiten, falls viele Tiere eine Schalm - Mastitis - Reaktion von 2+ oder 3+ zeigen (FARNSWORTH 1979).

Bei einer Infektion mit koagulase negativen Staphylokokken schreibt BINDER (1986), daß eine generelle Empfehlung, welche Maßnahmen durchgeführt werden sollen, nicht gegeben werden kann. Man wird sich von Bestand zu Bestand zu unterschiedlichen Maßnahmen entschließen müssen. So sind es neben der Erreger - Spezies vor allem bestandspezifische Einflüsse (Fütterung, Haltung, Begleiterkrankungen), die auf die Widerstandskraft der Tiere einwirken und von Bestand zu Bestand gesondert beachtet werden müssen.

Bei weiter Veroreitung und stärkeren Sekretionsstörungen (hoher Zellgehalt, stark positive Schalm - Mastitis - Reaktionen) durch koagulase negative Staphylokokken im Bestand, kann eine intramammäre Behandlung beim Trocknenstellen empfohlen werden. Das Mittel der Wahl ist Penicillin.

Tiere mit irreversiblen Euterbefunden sollten gekeult werden.

Um einen Betrieb frei von Mastitis halten zu können, ist ein Prophylaxeprogramm unabwendbar (FARNSWORTH et al. 1979, KIELWEIN und BINDER 1986, SMITH und ROGINSKY 1977, TERPLAN et al. 1984). Auch die Ziegenmastitis ist eine Faktorenkrankheit. Negative Umwelteinflüsse gilt es deshalb zuerst auszuschalten. Sachgerechte und hygienische Haltung und Pflege der Tiere ist nicht nur ein Schwerpunkt prophylaktischer Mastitisbekämpfung, sondern auch ein Gebot des Tierschutzes. Darunter gehört auch die Beachtung richtigen Melkens, wobei hygienische und technische Gesichtspunkte gleichermaßen zu berücksich-

tigen sind.

Zur Melkhygiene gehört die regelmäßige Reinigung und Desinfektion der Melkanlage und aller Gerätschaften sowie die persönliche Hygiene der Melker, während unter Melktechnik die Vorgemelksprobe gehört, um bei als euterkrank erkannten Tieren die Melkreihenfolge ändern zu können (kranke Tiere sind isoliert zu halten und gesondert am Schluß zu melken). Ebenso ist die trockene, falls erforderlich, nasse Reinigung des Euters und das richtige Anrücken zu beachten. Ein Blindmelken ist zu vermeiden. Das manuelle Nachmelken ist wegen der Möglichkeit der Euterpalpation zu empfehlen.

Weitere wichtige Punkte sind die laufende Überprüfung, ggf. Korrektur der Melkanlage, sowie die Zitzenoesinfektion (Zitzendipping) nach dem Melken. Auch das bereits in der Therapie erwähnte antibiotische Trockenstellen und das Ausmerzen von Tieren mit therapieresistenten Mastitiden sind bedeutende Eckpfeiler der Prophylaxe.

3. Eigene Untersuchungen

3.1. Material

Die Untersuchungen der vorliegenden Arbeit wurden im Zeitraum von April 1986 bis November 1986 in Südbayern durchgeführt. Mit Hilfe einer Empfehlung des oberbayerischen Ziegenzuchtverbandes wurden die ersten Kontakte mit den Ziegenhaltern geknüpft. Insgesamt wurden acht Betriebe im Frühjahr und im Herbst zu Beginn und Ende der Laktation besucht. Ein Betrieb stand nur im Frühjahr zur Verfügung. Im Bestand wurde jeweils zuerst ein allgemeiner Überblick vom Betrieb selbst eingeholt. Als Grundlage diente folgender Fragenkatalog:

Besitzer:

Name:

Adresse:

Telefon:

Angaben zum Bestand:

Betriebsaufbau:

Art des Betriebes: Nutzung
Struktur
Größe

Landwirtschaftliche Nutztiere: Anzahl
Tierwechsel

Fütterung: Sommer
Winter

Haltung: Sommer
Winter

Probleme im Betrieb (besonders Eutererkrankung):

Melktechnik:

Melkhygiene:

Aufzucht und Fortpflanzung:

Dabei ergab sich folgende Aufgliederung:

Betrieb I:

Betriebsaufbau: Hobbybetrieb, Milch für Eigenbedarf
keine landwirtschaftliche Nutzfläche
20-30 Mutterziegen, 1 Bock, Schweine und
Geflügel für den Eigenbedarf
(Bunte deutsche Edelziegen(B.dt.E.) und
Buren)

Fütterung: Zukauf

Sommer: Grünfutter, Heu, Mineralstofffutter

Winter: Heu, Rüben, Weizenkleie, Mineralstofffutter

Haltung: Sommer wie winter Einzelbox mit Einstreu bei
zweitägiger Entmistung

Probleme: keine

Melktechnik: Handmelken

Melkhygiene: Verwerfen des Vorgemelkes, Maßreinigung des
Euters, Trocknen, Melken

Aufzucht: Säugeperiode 6-7 wochen

Fortpflanzung: eigener Bock, gekört;

Organisation*: zufriedenstellend

* Unter Organisation werden folgende Punkte subsumiert:
Gestaltung der Umwelt (Hygiene, Art der Haltung) mit ihrer
Bewertung, eine Störung der Eutergesundheit eher zu vermei-
den, als zu fördern, Melktechnik und Hygiene, tierärztliche
Betreuung

Betrieb II:

Betriebsaufbau: Vollerwerbsbetrieb

Vermarktung von Käse, Fleisch, Gemüse

18 ha Betriebsgröße: 2 ha Wald, 2 ha Acker,
14 ha Wiese

62 Mutterziegen, 2 Böcke (B.dt.E., Schwarzhals und Mischlinge, weiße dt.E.)

Fütterung: Sommer: Weidegang, Stroh, Haferschrot

Winter: Heu, Haferschrot, Grassilage (Anweilksilage),
Haferstroh

ganzjährig Mineralstofffutter

Haltung: So oft wie möglich Weidegang;

nachts und im Winter: Laufstall mit Tiefstreu

Probleme: Bißverletzungen durch saugende Lämmer, Endoparasiten, Enterotoxämie im Sommer

Melktechnik: seit 1985 Westfalia Melkmaschine mit Melkeimer

Melkhygiene: Vormelken mit der Hand in einen Melkbecher,
dessen Inhalt verworfen wird

Aufzucht: Absetzen nach zweimonatiger Säugeperiode (Ende Februar bis Ende April;

Fortpflanzung: eigene Böcke, Sprung aus der Hand ab 1. August,
eigene Nachzucht

Organisation: gut

Betrieb III:

Betriebsaufbau: Vollerwerbsbetrieb,

Vermarktung von Schweinen und Käse;

11 ha Acker, 0,5 ha wiese

10 Mutterziegen (B.d.E.), 1 Bock, 50 Schweine

Fütterung: Sommer: Gras, Heu, Klee, 250g Hafer/Tag und Ziege

Winter: Silage: Raps/Kleegemenge, Heu, 250g Hafer/

Tag und Ziege, Rübenschnitzel 1kg/Tag und

Ziege

Mineralfutter ganzjährig

Haltung: Sommer: weide

Winter: Laufstall mit Tiefstreu

Probleme: keine

Melktechnik: Handmelken

Melkhygiene: Verwerfen des Vorgemelkes, ganz ausmelken

Aufzucht: 1986 kein Saugen der Kitze, Abmelken der Biestmilch

eine woche lang und verfüttern, anschließend zwei

Monate Verfütterung eines Milchaustauschers.

Fortpflanzung: eigener Bock läuft nur während der Brunst mit
der Herde mit.

Trockenstellen zwei Monate vor dem Ablammen.

Zeitpunkt der Geburt für 1986: 4.2. bis 18.2..

Organisation: gut

Betrieb IV:

Getriebsaufbau: Nebenerwerbsbetrieb;

Vermarktung von Vorzugsmilch und Käse

36 ha Nutzfläche: Äcker, Wiesen, Wald

ca. 80 Muttertiere, 2 Böcke (Bt.dt.E.)

Fütterung: Sommer: Hafer, Zuckerschnitzel, Weide, Heu

Winter: Grasanweilensilage, Heu

Eigenanbau

ganzjährig Lecksteine

Haltung: Sommer: falls möglich Weide

Winter: Laufstall mit Tiefstreu

Probleme: Endoparasiten (je nach Kotkonsistenz Entwurmung),
vereinzelt Mastitiden, Atemwegsinfekte

Melktechnik: Westfalia Pulstakt 80;

Melkhygiene: warm waschen, trocknen, Vorgemelk in Becher
melken, Zitzendipping

Aufzucht: sofort nach der Geburt Entfernen der Jungen,
Kolostrum wird eine Woche lang abgemolken und
verfüttert, anschließend Milchaustauscher
Schutzimpfung: Listeriose, Enterotoxämie
Geburten in der Regel Ende Januar - Anfang Februar
1985 am 6. Dezember trocken gestellt

Fortpflanzung: eigene Böcke, gekört

Organisation: sehr gut

Betrieb V:

Betriebsaufbau: Voll- und Zuerwerbsbetrieb;

Vermarktung von Käse

13,5 ha Äcker, 7,5 ha Wiesen

41 Muttertiere - Zukauf und eigene Nachzucht

1 Bock (St.ot.e., w.ot.E. und Mischlinge)

4 Ponies, 6 Schweine

Fütterung: Sommer: Heu, weide und z.T. gemähates Grünfütter

Kleie, Fichtenzweige, Minerallecksteine

Winter: Rüben, Heu, Graskopszukauf, Minerallecksteine

Haltung: falls möglich weide, überdachter Freilauf,

Laufstall mit Tiefstreu

Probleme: Mykoplasmoseninfektion, 12 Tiere davon noch im Bestand,

z.T. Ca^{++} - Mangel, Durchfall und Blähungen bei

Zicklein

Melktechnik: Handmelken, Übergang zur Melkmaschine in Planung

Melkhygiene: Verwerfen des Vorgemelkes

Aufzucht: sofort nach Geburt Entfernen der Jungen, aus der

Flasche Verfüttern von Kulkolostrum, Milchaustauscher

Fortpflanzung: eigener Bock, gekört

Organisation: gut

Betrieb VI:

Betriebsaufbau: Vollerwerbsbetrieb;

Vermarktung von Milch

39 ha landwirtschaftliche Nutzfläche, davon

7 ha Getreideanbau: Hafer, Gerste

ca. 25 Muttertiere, 1 Bock, Rinder, Pferde,
Schweine, Geflügel

Fütterung: Sommer: Weide, Hafer, Gerste

Winter: Heu, Hafer, Gerste

ganzjährig Mineralstofffutter

Haltung: Sommer: Weide

Winter: Laufstall mit Tiefstreu

Probleme: bisher 2 Todesfälle durch perakute Mastitis (die
zwei besten Tiere im Stall),
Ecthyma

Melktechnik: Handmelken

Melkhygiene: warmes Wasser abwaschen, trocknen,
Verwerfen des Vorgemelkes

Aufzucht: Saugen der Zicklein - 14 Tage, absetzen, Kuhmilch-
verfütterung, 1986 schon sechs Wochen lang Saugen
der Kitze

Fortpflanzung: eigener Bock

Organisation: ausreichend

Betrieb VII:

Betriebsaufbau: Nebenerwerbsbetrieb, soll Vollerwerbsbetrieb werden;

9 ha Wiesen, Äcker

28 Muttertiere (Bt.dt.E.), aus verschiedenen Herden zugekauft,

1 Bock, 1 Schwein, Geflügel

Fütterung: Sommer: Grünfutter, Heu (1x/Tag), Stroh, Kraftfuttermischung teils Eigenanbau, teils Zukauf

Winter: Melasse- oder Rübenschnitzelzukauf, Heu (2x/Tag)

ganzjährig Minerallecksteine

Haltung: Sommer und Winter vorzugsweise Stallhaltung = Laufstall mit Tiefstreu, ab und zu Weide

Probleme: Ca^{++} -Mangel ante partum, Bißverletzungen durch die Kitze, Endoparasiten, Mastitiden

Melktechnik: westfalia Melkmaschine

Melkhygiene: Verfüttern des Nach- und Vorgemelkes

Aufzucht: 3 Wochen Säugeperiode, 1986 schon seit 8 Wochen Saugen der Kitze, Geburt Ende Januar/Anfang Februar

Fortpflanzung: eigener Bock (Bt.dt.E.)

Organisation: gut

Betrieb VIII:

Betriebsaufbau: Hobbyzuchtbetrieb

2,15 ha Wiesen, Äcker

11 Muttertiere (Bt.dt.E.), 2 Böcke,

3 Stiere, Kaninchen, Geflügel

Fütterung: Sommer: Grünfutter, etwas Heu, Wintergerste,
Haferbruch, Milchleistungsfutter,

Winter: früh Maissilage, abends Rüben, Heu,

Eigenanbau

ganzjährig Mineralstofffutter

Haltung: zum Teil weide, sonst im Stall: Anbindehaltung
mit Einstreu

Melktechnik: Handmelken

Melkhygiene: ausreichend

Aufzucht: kein Saugen, eingefrorenes Kuhkolostrum,
1985 am 6. Dezember trockengestellt

Fortpflanzung: eigener Bock

Organisation: zufriedenstellend

Betrieb IX:

Betriebsaufbau: Nebenerwerbsbetrieb

12 Muttertiere (Bt.dt.E.), 1 Bock

Fütterung: Sommer: Gras, Heu, Quetschhafer, Zuckerrüben-
schnittzel, Mineralstofffutter

Winter: Heu, Quetschhafer, Zuckerrübenschnittzel
Mineralstofffutter Zukauf

Haltung: Sommer: Weide

Winter: Stall: Gruppenweise Laufstall mit Tiefstreu

Melktechnik: seit Februar 1986 Melkmaschine

Melkhygiene: falls verschmutzt, säubern mit einem Tuch,
Vorgemelk verwerfen

Organisation: zufriedenstellend

Zu diesem Betrieb konnten keine weiteren Angaben eingeholt
werden.

3.2. Methoden

3.2.1. Untersuchungsgang

Für jedes zu untersuchende Tier wurde gesondert ein Erhebungsbogen angelegt (s. Anlage 2). Mit den Tierbesitzern wurden Datum, Zeitpunkt und Ablauf des Untersuchungsganges abgesprochen. Es erwies sich als günstig, die Untersuchungen zur regulären Melkzeit durchzuführen.

Dadurch konnte nicht nur der Zeitaufwand der Tierhalter und die Beunruhigung der Tiere auf ein Minimum gesenkt werden, sondern auch ein reibungsloses Arbeiten ermöglicht werden. Vor dem Melken des Tieres wurden die Milchproben entnommen und nach dem Melken erfolgte die klinische Untersuchung. Die Sekretentnahme erfolgte 'soweit als möglich unter sterilen Kautelen: Falls nötig, wurde eine Säuberung der Zitzen durchgeführt, an die sich eine Desinfektion mit 70 % igem Alkohol anschloß. Der erste zu ermelkende Milchstrahl wurde stets verworfen, anschließend wurden aus jeder Euternälfte ca. 5 - 10 ml in je ein steriles Reagenzglas gemolken. Darauf erfolgte das Füllen der Schalm - Mastitis - Test Schale; hierbei wurde zunächst die grobsinnliche Prüfung des Sekrets vorgenommen und danach der Schalm - Mastitis - Test durchgeführt. In der ersten Untersuchungsreihe waren in manchen Betrieben noch die Zicklein bei der Mutter, so daß aus den fast leergesäugten Eutern gerade soviel Sekret, wie für die zytologischen und bakteriologischen Untersuchungen nötig waren, ermolken werden konnte.

Die Proben wurden am Vorabend des Tags der Laboruntersuchung gewonnen. Um die Erhaltung des bakteriologischen Status der Milchproben zu gewährleisten, wurden sie bis zur Untersuchung im Kühlschrank auf weniger als 8° C gekühlt. Eine Konservierung der Proben erfolgte nicht.

3.2.2. Zellzahlbestimmung

Als Methode zur Zellzahlbestimmung im Bestand wurde die indirekte Bestimmung nach dem Schalm - Mastitis - Test (California Mastitis Test) durchgeführt. Die Reaktion beruht auf dem Vermögen einiger oberflächenaktiver Stoffe die Beschaffenheit von Milch, deren Zellgehalt erhöht ist, sichtbar zu verändern. Das Detergens sprengt die Zellmembran und die Zellkerne. Dabei soll aus den Zellkernen die Desoxyribonukleinsäure austreten, die mit dem Reagens einen Komplex bildet, der als Gel sichtbar wird.

Als Routineverfahren im Labor wurde eine fluoreszenz-optische halbautomatische Zählung der Zellen gewählt. (Fossomatic ⁹⁰ - Gerät). Der Arbeitsvorgang ist wie folgt:

Eine manuelle Pipette wird zur Dispensierung von 0,5 ml Milchprobe in die Einlasskammer verwendet. Hier wird die Milch mit 9,5 ml angewärmter Farbstofflösung vermischt, die automatisch dosiert wird. Nach einer Reaktionszeit von 10 Sekunden wird die Lösung mit den angefärbten Zellen in eine Mikrospritze überführt. Diese Mikrospritze dispensiert 40 µl der Lösung nach und nach als einen dünnen Film auf die Oberfläche einer rotierenden Scheibe, die als Objektträger für ein automatisches Mikroskop dient. Der Arbeitsfaktor beträgt 500. Blaues Licht von einer Halogenlampe beleuchtet den Film, und wenn eine angefärbte Zelle das Objektiv passiert, strahlt es rotes Licht ab.

Ein 4 - Kanal - Detektor registriert das Licht jeder Zelle und zeigt das Signal am Monitor an. Die Zellen werden gezählt und das Ergebnis angezeigt. Ein Diskriminator unterdrückt falsche Impulse, die durch Bakterien oder andere Partikel in der Milch verursacht werden und gewährleistet, daß nur somatische Zellen

gezählt werden.

Das Herstellen von Reinigungslösung und Farbstofflösung erfolgte nach kurzer Anleitung selbständig.

3.2.3. Bakteriologische Untersuchungen

Die Milchproben wurden auf eine Blutplatte und auf eine Agarplatte nach Edwards ausgestrichen und anschließend 24 Stunden im Brutschrank bei 37 ° C bebrütet.

Zur Herstellung der Blutplatten wurde Tryptose Blood Agar Base verwendet (Difco Laboratories 0232-01-9). 33g Tryptose Blood Agar Base und 1g Aesculin wurden mit 1l Aqua dest. aufgekocht, bis die Lösung klar war und anschließend autoklaviert. Nach Abkühlung des Nährbodens auf 50° C wurden vor dem Gießen der Platten 7 % gewaschene Rindererythrozyten zugesetzt.

Edwardsplatten wurden ebenso hergestellt, nur mußten vor dem Aufkochen 33,3 ml 1% Thalliumsulfat - und 1,3 ml 0,1 % Kristallviolettlösung untergemischt werden. Der Zusatz von Thalliumsulfat und Kristallviolett hat den Zweck, ein Selektivmedium für Streptokokken zu bilden.

3.2.4. Antibiotogramm

In einer Routinemethode wurden Antibiotogramme der isolierten Keime vorgenommen. Die Prüfung der Sensibilität der isolierten Keime gegenüber den antibakteriellen Wirkstoffen wurde im Agar-Diffusionstest nach den Richtlinien des Normenausschusses Medizin (DIN-Vorschrift 58940 Teil 2) durchgeführt. Bei diesem Test diffundiert aus einem Wirkstoffträger in Form eines Papierblättchens das Chemotherapeutikum in den festen Nährboden, auf den es aufgelegt wurde. Ist dieser Nährboden gleichzeitig mit Bakterien beimpft worden, entstehen nach Bebrütung um die Blättchen herum wachstumsfreie Zonen, sogenannte Hemmhöfe, deren

Größe einen groben Rückschluß auf die Empfindlichkeit der betreffenden Bakterien gegenüber den antibakteriellen Substanzen zuläßt. Als Nährboden diene ASS-Agar (Antibiotika-Sulfonamid-Sensibilitätstest-Agar, Merck, Art.Nr.5392) in vorgeschriebener Schichtdicke.

3.3. Ergebnisse

3.3.1. Zellgehalt

Die mit Hilfe von Fossomatic 90 ausgezählten Milchproben der Ziegen verteilen sich auf vier Zellzahlgruppen gemäß Tabelle 10 und 11. Dabei werden die Ergebnisse gesondert nach Früh- und Spätlaktation dargestellt.

Tabelle 10: Darstellung des Gesamtzellgehaltes der Milch in der Anfangslaktation bei Ziegen (x 1000)

	Zellgehalt pro ml Milch				gesamt
	0-500	500-1000	1000-2000	> 2000	
Anzahl der Proben	260	110	88	110	568
prozentual	45,7%	19,4%	15,5%	19,4%	100%

Es wurden von 286 Tieren die Milchproben ausgezählt, dabei waren zwei Tiere in der linken Hälfte ohne Milch und zwei weitere Tiere in der rechten Hälfte ohne Milch, so daß insgesamt 568 Proben zur Untersuchung kamen.

Tabelle 11: Darstellung des Gesamtzellgehaltes der Milch in der Spätlaktation bei Ziegen (x 1000)

	Zellgehalt pro ml Milch				gesamt
	0-500	500-1000	1000-2000	> 2000	
Anzahl der Proben	187	79	75	216	557
prozentual	33,6%	14,2%	13,4%	38,8%	100%

In der Spätlaktation wurden von 283 Tieren die Milch-

proben ausgezählt, dabei waren zwei Tiere links und ein Tier rechts ohne Milch. Drei Tiere waren rechts und zwei Tiere links fast trockengestellt, sodaß die Konsistenz der Milch für die Auswertung mit dem Fossomatic - Gerät zu zäh und dickflüssig war. Es gelangten somit 557 Proben zur Untersuchung.

Mit Hilfe des Chiquadrat - Tests wird aufgezeigt, daß die Verteilung der Zellzahlen im Herbst von der Verteilung der Zellzahlen im Frühjahr signifikant verschieden ist.

Tabelle 12: Verteilung der Zellzahlen im Frühjahr und im Herbst bei der Ziege

Zellen/ml (x 1000)	0-500	500-1000	1000-2000	> 2000
Frühjahr	260	110	88	110
Herbst	187	79	75	216

$$\chi^2 = 52,41$$

$$f = 3$$

$$p < 0,001$$

Die Frage, inwieweit der Schalm - Mastitis - Test bei der Ziege mit den anerkannten Grenzbereichen übereinstimmt, sollen Tabelle 13 für die Früh-laktation und Tabelle 14 für die Spätlaktation klären.

Tabelle 13: Zusammenhang zwischen Schalm - Mastitis - Werten und fassomatic - Zellzahlwerten in der Früh-laktation bei Ziegen

Schalm - Mastitis - Wert	Anzahl der Proben	arithmetisches Mittel der Zellzahl in 1000/ml	Standard-abweichung	Minimum - Maximum
-	151	141	76	19 - 362
+	80	346	108	150 - 664
1 +	130	673	276	143 - 1640
2 +	80	1349	557	406 - 3090
3 +	127	5342	5951	1318 - 51070
Summe	568	1625	3473	19 - 51070

Korrelationskoeffizient Zellzahl/ Schalm-Mastitis-Wert: 0,56 (p< 0,001)

Tabelle 14: Zusammenhang zwischen Schalm - Mastitis - Werten und Fossomatic - Zellzahlwerten in der Spätlaktation bei Ziegen

Schalm - Mastitis - Wert	Anzahl der Proben	arithmetisches Mittel der Zellzahl in 1000/ml	Standardabweichung	Minimum - Maximum
-	110	152	72	26 - 342
+	70	372	2104	118 - 579
1 +	92	747	351	302 - 2450
2 +	73	1540	909	733 - 6066
3 +	222	9831	10011	1054 - 46410
Summe	557	4317	7766	26 - 46410

Korrelationskoeffizient Zellzahl / Schalm-Mastitis-Wert: 0,57 ($p < 0,001$)

Wie aus den Tabellen 13 und 14 ersichtlich, steigt sukzessive mit dem Wert für den Schalm - Mastitis - Test auch die Zellzahl an. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, stimmt die allgemein gültige Schalm - Mastitis - Test - Bewertungsskala mit den angegebenen Grenzbereichen gut überein. Zur Ermittlung des Korrelationskoeffizienten wurden die Zahlenwerte logarithmiert.

Von großem Interesse war auch die Frage, ob es Unterschiede innerhalb der Betriebe mit ihren speziellen Fütterungs- und Haltungsb. dingungen gab. Auskunft darüber geben die folgenden Diagramme, die den Gesamtzellgehalt berücksichtigen. Die Zellzahlbereiche teilen sich analog Tabelle 10 und 11 in vier Gruppen:

Gruppe I: 0 - 500 000 Zellen/ml Milch
Gruppe II: 500 000 - 1 000 000 Zellen/ml Milch
Gruppe III: 1 000 000 - 2 000 000 Zellen/ml Milch
Gruppe IV: Über 2 000 000 Zellen/ml Milch

Abb. 1: Darstellung der Zellzahlverteilung in der Ziegenmilch in den untersuchten Betrieben

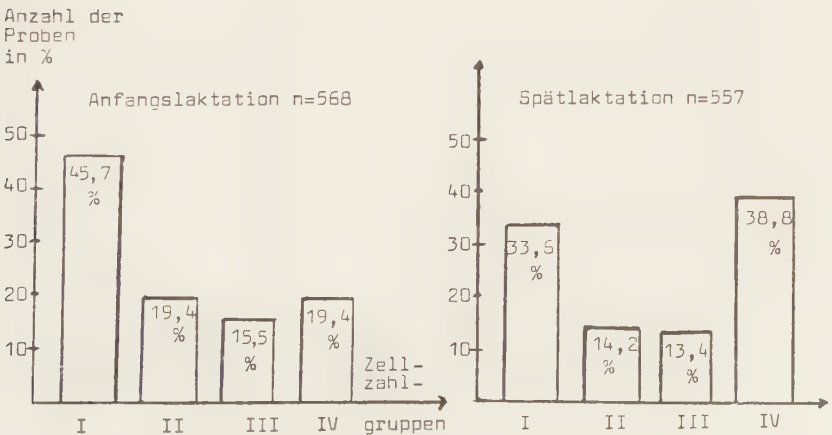


Abb.: 2 Darstellung der Zellzahlverteilung in der Ziegenmilch

Betrieb I: Organisation zufriedenstellend

Anzahl der
Proben
in %

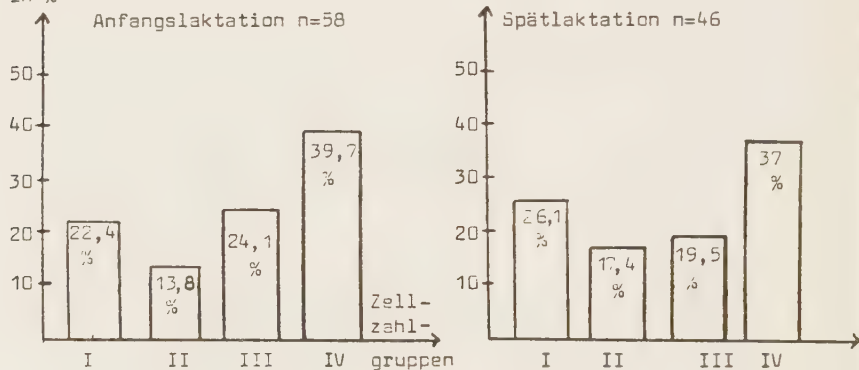
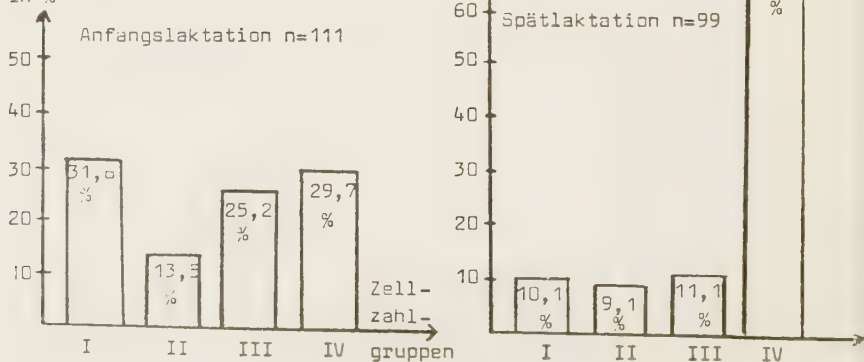


Abb.: 3 Darstellung der Zellzahlverteilung in der Ziegenmilch

Betrieb II: Organisation gut

Anzahl der
Proben
in %



Der hohe Anteil der Zellzahlgruppe IV in der Spätlaktation beruht z.T. darauf, daß viele Tiere fast trocken waren.

Abb.: 4 Darstellung der Zellzahlverteilung in der Ziegenmilch
Betrieb III: Organisation gut

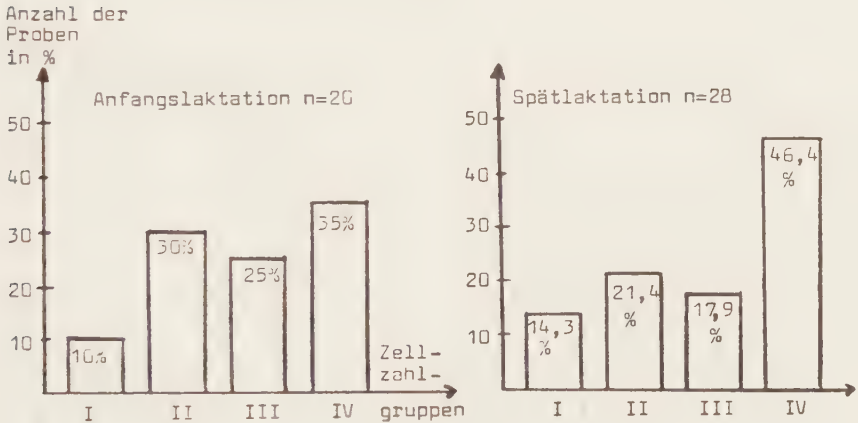
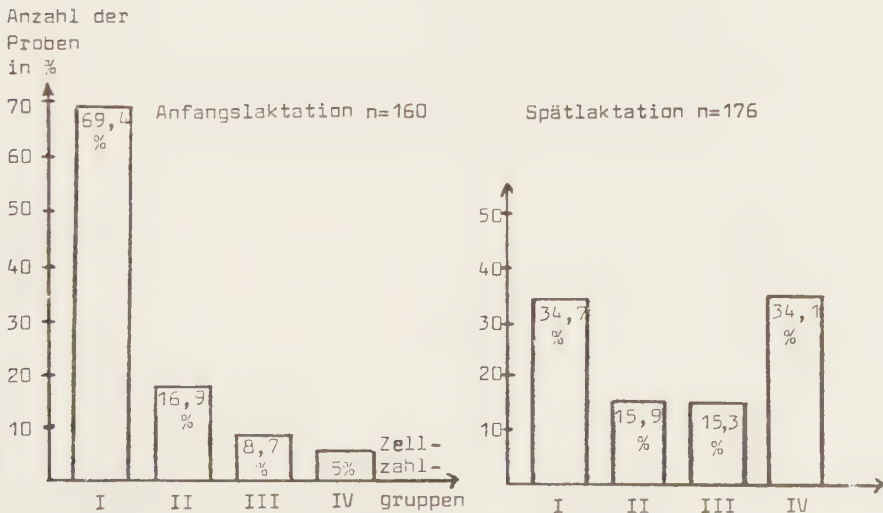
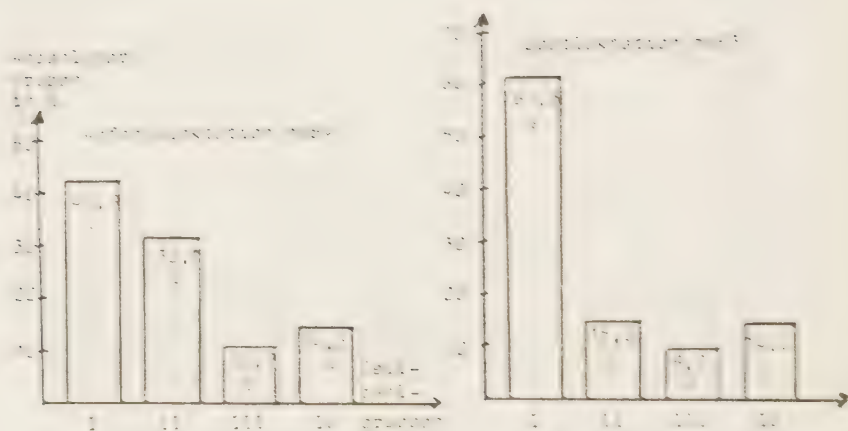


Abb.: 5 Darstellung der Zellzahlverteilung in der Ziegenmilch
Betrieb IV: Organisation sehr gut



Die vorbildlichen Haltungsbedingungen spiegeln sich in den niedrigen Zellzahlen wider.

Abb. 18 Darstellung der Ausprägungsverteilung in der Zungenstich-
Beurteilung (Zungenstich) (Abb. 18)



Die in diesen Zungenstich-Beurteilung nach dem Ausdruck der
sehr hohen Ausprägung der Zungenstich-Beurteilung

Abb. 19 Darstellung der Ausprägungsverteilung in der Zungenstich-
Beurteilung (Zungenstich) (Abb. 19)

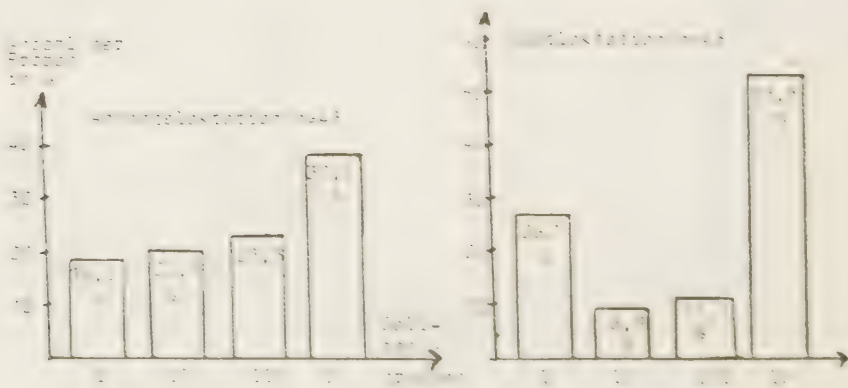


Abb.: 8 Darstellung der Zellzahlverteilung in der Ziegenmilch
Betrieb VII: Organisation gut



Die intensive Betreuung der Tiere spiegelt sich auch in diesem Betrieb in den niedrigen Zellzahlen wider.

Abb.: 9 Darstellung der Zellzahlenverteilung in der Ziegenmilch
Betrieb VIII: Organisation zufriedenstellend

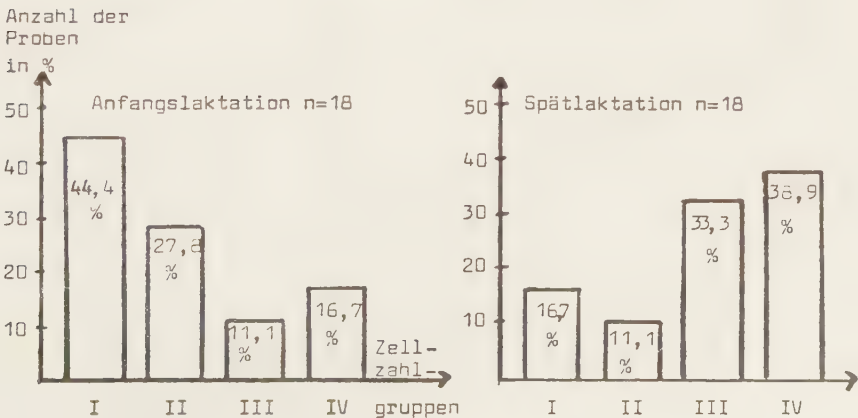
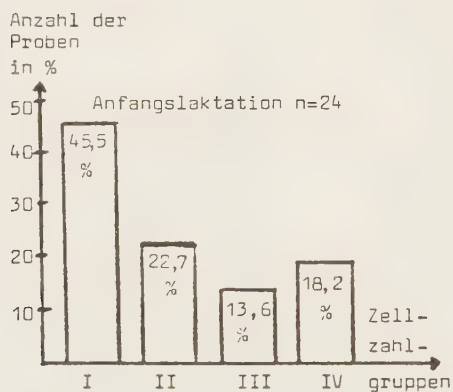


Abb.: 10 Darstellung der Zellzahlverteilung in der Ziegenmilch
Betrieb IX: Organisation zufriedenstellend



Dieser Betrieb stand für die zweite Untersuchung nicht mehr zur Verfügung.

3.3.2. Bakteriologische Untersuchung

Zur Untersuchung gelangten insgesamt 1137 Proben, wobei in der Anfangslaktation von 283 Tieren 565 Proben untersucht wurden und in der Spätlaktation 572 Proben von 286 Tieren. Ein Tier war auf einer Hälfte ohne Milch.

Eine Übersicht wird in Tabelle 15 gegeben.

Tabelle 15: Keimgehalt der untersuchten Ziegenmilchproben

Bakteriologischer Befund	Anzahl der Proben		Gesamt %	
	Anfangs-laktation	Spät-laktation		
ohne Wachstum	494 (86,2 %)	498 (88,1 %)	992	87,3
unspezifische Keime	2 (0,4 %)	3 (0,5 %)	5	0,4
Sta.aureus	7 (1,2 %)		7	0,6
koag.neg.Staph.*	48 (8,4 %)	58 (10,3 %)	106	9,3
Streptokokken	17 (3,0 %)	5 (0,9 %)	22	1,9
coliforme Keime	1 (0,2 %)		1	0,1
Pasteurellen**	1 (0,2 %)		1	0,1
andere Bakterien***	1 (0,2 %)		1	0,1
Pilze	1 (0,2 %)	1 (0,2 %)	2	0,2
Summe	572 (100 %)	565 (100 %)	1137	100 %

* koagulase negative Staphylokokken

** Pasteurella haemolytica

*** Proteus. spec.

Bei den unspezifischen Keimen handelte es sich um Heubazillen oder Schmutzkeime, die mit Sicherheit nicht aus den Ziegeneutern stammten, sondern eine Verunreinigung durch die Umwelt darstellten.

Dasselbe gilt auch für die Proben, welche unter coliforme Keime, andere Bakterien und Pilze aufgeführt worden sind. Bei allen diesen Proben war die klinische Untersuchung der Euter o.b.B. und die Zellzahl nicht erhöht, so daß es sich entweder um Strichkanalbesiedelungen oder Verunreinigungen handeln mußte.

Es sind von 1137 Proben (=100 %) somit 136 Proben (= 12 %) infiziert und 1001 Proben (= 88,0 %) als keimfrei zu bewerten. (499 Proben von 572 in der Anfangslaktation $\hat{=}$ 87,2 %; 502 Proben von 565 in der Spätlaktation $\hat{=}$ 88,8 %).

Von den sieben Staphylokokkenisolaten waren alle β -hämolisierend und stammten alle aus der Anfangslaktation. Die Streptokokken wurden der Routine-diagnostik entsprechend differenziert:

Tabelle 16: Aufgliederung der aus Ziegenmilch isolierten Streptokokkenstämme

Anzahl der Isolate	Galt-Strept.	andere Aeskulin negative Streptokokken	β -hämolisierende Streptok.	Aeskulin positive Streptok.
22	-	16	2	4

Der CAMP-Test verlief bei allen 16 Aeskulin negativen Isolaten negativ; diese stammten alle aus einem Betrieb aus der Anfangslaktation. Die zwei β -hämolisierenden Isolate waren von einem Tier, das während der gesamten Laktation an einer Mastitis erkrankt blieb und jeweils in der Früh- und Spätlaktation die höchsten Zellzahlen aufwies (51 Mio. bzw. 43,5 Mio. Zellen/ml).

Geordnet nach der Häufigkeit ihres Vorkommens ergibt sich folgende Reihung der gefundenen Keimarten: An erster Stelle stehen koagulase negative Staphylokokken mit 9,3 %, gefolgt von Streptokokken mit 1,9 % und Sta. aureus mit 0,6 %. Die restlichen gefundenen Keimarten können bei der Ziege durchaus als mögliche Infektionserreger für das Euter in Frage kommen, spielen aber in dieser Untersuchung keine Rolle.

Die Frage, wie sich die infizierten Proben auf die Zellzahlgruppen verteilen, zeigt Tabelle 17 auf.

Tabelle 17: Korrelation bakteriologischer Befund - Zellgehalt in der Ziegenmilch

Zellzahlgruppen	Zahl der Euternäpfen				koag. neg. Staph.	Strep. tok.	Pasteur.
	absolut	infiziert	in	Sta. aureus			
I: 0-500 000	447	22	4,9%		16	6	
II: 500 000-1 Mio.	191	16	8,4		14	2	
III: 1 Mio. - 2 Mio.	161	33	20,5%	1	29	3	
IV: > 2 Mio.	326	65	19,9%	6	47	11	1
Insgesamt	1125	136	12,1%	7	106	22	1

Von neun gezogenen Proben konnte kein Zellgehalt ermittelt werden, so daß 1125 Proben ausgewertet wurden.

Setzt man die infizierten Euterhälften in Beziehung zur Eutergesundheit, so ergibt sich gemäß Tabelle 18 folgende Aufschlüsselung:

Tabelle 18: Auswirkung der Infektion auf die Eutergesundheit bei der Ziege

Anzahl der Euterhälften	M a s t i t i s f o r m					
	akut	subakut *	subkl. spezif. **	latent ***	Gesamt	chronisch ****
Frühlaktation	1	9	37	26	73	
Spätlaktation			46	17	63	20
Gesamt	1 (0,8%)	9 (6,6%)	83 (61%)	43 (31,6%)	136 (100%)	20 (14,7%)

- * subakute Mastitis: deutliche klinische Anzeichen fehlen, Zellgehalt erhöht, BU positiv
- ** subklinisch-spezifische Mastitis: keine klinischen Symptome, BU positiv, erhöhter Zellgehalt
- *** latente Infektion: keine klinischen Symptome, BU positiv, Zellgehalt unter 1 Mio. Zellen/ml.
- **** chronische Mastitis: klinische Anzeichen einer länger wirkenden Störung vorhanden und Infektion der Euterhälften in der Früh- und Spätlaktation

Die Frage, welche Keime jeweils für die Art der Sekretionsstörung verantwortlich sind, klärt Tabelle 19.

Tabelle 19: Differenzierung der Keimarten nach der von ihnen hervorgerufenen Sekretionsstörung

Keimart	M a s t i t i s f o r m					davon chronisch
	akut	subakut	subkl. spezif.	latent	Gesamt	
Sta. aureus		4	3		7	2
Streptokokken	1		13	8	22	2
koag. neg. Staphylokokken		4	67	35	106	16
Pasteurellen		1			1	
Gesamt	1	9	83	43	136	20

In Tabelle 20 werden klinisches Untersuchungsergebnis, bakteriologischer Befund und Zellgehalt in Beziehung gesetzt.

Tabelle 20: Zusammenhang zwischen Zellgehalt, klinischem und bakteriologischem Untersuchungsbefund

Befunderhebung	Z e l l z a h l g r u p p e n				Gesamt
	I: 0- 500.000	II: 500.000- 1 Mio.	III: 1-2 Mio.	IV: >2 Mio.	
klinisch unauf- fällige Tiere	416 (57,3%)	148 (20,3%)	87 (11,9%)	77 (10,5%)	730 (100%)
früher Mastitis	1	10	8	14	33
Verletzung (Biß, stumpfes Trauma)		1		2	3
Lakt. stadium: Kolostrum fast trocken	2		10	7 124	143
klinisch auf- fällige Tiere	4 (5%)	14 (17,5%)	25 (31,2%)	37 (46,3%)	80 (100%)
infizierte Proben	22 (16,1%)	16 (11,8%)	33 (24,3%)	65 (47,8%)	136 (100%)
Gesamt	447	169	163	326	1125

Sehr aufschlußreich ist auch hier wieder die Aufschlüsselung nach Betrieben, da sich große betriebliche Unterschiede ergaben.

Betrieb I: Frühlaktation n = 58; Spätlaktation n = 46

Tabelle 21: Infektionshäufigkeit bei den Ziegen im Betrieb I

Bakteriologischer Befund	Anzahl der Proben				Gesamt	%
	Anfangslaktation		Spätlaktation			
	absolut	%	absolut	%		
ohne Wachstum	48	(82,8)	32	(69,6)	80	76,9
koag.neg. Staph.	10	(17,2)	13	(28,3)	23	22,1
Streptokokken			1	(2,1)	1	1,0
Summe	58	(100)	46	(100)	104	100

Tabelle 22: Auswirkungen der Infektion auf die Eutergesundheit der Ziegen im Betrieb I

Anzahl der Euterhälften	M a s t i t i s f o r m					
	akut	subakut	subkl.spez.	latent	Gesamt	chronisch
Frühlaktation			4	6	10	
Spätlaktation			7	7	14	4
Gesamt			11	13	24	4

Betrieb II: Frühlaktation n = 111; Spätlaktation n = 105

Tabelle 23: Infektionshäufigkeit bei den Ziegen im Betrieb II

Bakteriologischer Befund	Anzahl der Proben				Gesamt	%
	Anfangslaktation		Spätlaktation			
	absolut	%	absolut	%		
ohne Wachstum	79	(71,2)	95	(90,5)	174	80,5
koag.neg. Staph.	12	(10,8)	8	(7,6)	20	9,3
Streptokokken	17	(15,3)	2	(1,9)	19	8,8
Sta. aureus	3	(2,7)			3	1,4
Summe	111	(100)	105	(100)	216	100

Tabelle 24: Auswirkungen der Infektion auf die Eutergesundheit der Ziegen im Betrieb II

Anzahl der Euterhälften	Mastitisform					
	akut	subakut	subkl.spez.	latent	Gesamt	chronisch
Frühlaktation	1		22	9	32	
Spätlaktation			9	1	10	3
Gesamt	1		32	10	42	3

Betrieb III: Frühlaktation n = 20; Spätlaktation n = 28

Tabelle 25: Infektionshäufigkeit bei den Ziegen im Betrieb III

Bakteriologischer Befund	Anzahl der Proben				Gesamt	%
	Anfangslaktation		Spätlaktation			
	absolut	%	absolut	%		
ohne Wachstum	14	(70)	19	(67,9)	33	68,8
koag.neg. Staph.	6	(30)	9	(32,1)	15	31,2
Summe	20	(100)	28	(100)	48	100

Tabelle 25: Auswirkungen der Infektion auf die Eutergesundheit der Ziegen im Betrieb III

Anzahl der Euterhälften	M a s t i t i s f o r m					chronisch
	akut	subakut	subkl.spez.	latent	Gesamt	
Frühlaktation			6		6	
Spätlaktation			9		9	4
Gesamt			15		15	4

Betrieb III darf als durchschnittlicher Kleinbetrieb angesehen werden.

Betrieb IV: Frühlaktation n = 160; Spätlaktation n = 176

Tabelle 27: Infektionshäufigkeit bei den Ziegen im Betrieb IV

Bakteriologischer Befund	Anzahl der Proben				Gesamt	%
	Anfangslaktation absolut	%	Spätlaktation absolut	%		
ohne Wachstum	148	(92,5)	167	(94,9)	315	93,7
koag.neg. Staph.	9	(5,6)	9	(5,1)	18	5,4
Sta. aureus	3	(1,9)			3	0,9
Summe	160	(100)	176	(100)	336	100

Das Coliformisolat wurde unter "ohne Wachstum" aufgeführt.

Tabelle 28: Auswirkungen der Infektion auf die Eutergesundheit der Ziegen im Betrieb IV

Anzahl der Euterhälften	Mastitisform					chronisch
	akut	subakut	subkl.spez.	latent	Gesamt	
Frühlaktation		3	2	7	12	
Spätlaktation			6	3	9	3
Gesamt		3	8	10	21	3

Alle drei subakuten Mastitiden wurden durch Sta.aureus verursacht, wovon zwei Hälften als chronische Mastitis in der Spätlaktation wieder aufgeführt sind.

Betrieb V: Frühlaktation n = 84; Spätlaktation n = 94

Tabelle 29: Infektionshäufigkeit bei den Ziegen im Betrieb V

Bakteriologischer Befund	Anzahl der Proben				Gesamt	%
	Anfangslaktation		Spätlaktation			
	absolut	%	absolut	%		
ohne Wachstum	82	(97,6)	88	(93,6)	170	95,4
koag.neg. Staph.			5	(5,3)	5	2,8
Sta. aureus	1	(1,2)			1	0,6
Pasteurellen	1	(1,2)			1	0,6
Streptokokken			1	(1,1)	1	0,6
Summe	84	(100)	94	(100)	178	100

Tabelle 30: Auswirkungen der Infektion auf die Eutergesundheit der Ziegen im Betrieb V

Anzahl der Euterhälften	M a s t i t i s f o r m					chronisch
	akut	subakut	subkl.spez.	latent	Gesamt	
Frühlaktation		2			2	
Spätlaktation			2	4	6	
Gesamt		2	2	4	8	

Die zwei Tiere, die mit Sta.aureus und Pasteurellen infiziert waren, wurden unter subakuter Mastitis aufgeführt. Der klinische Befund ergab in beiden Hälften ein "Steineuter", so daß auf eine Therapie verzichtet wurde. Beide Tiere wurden gekeult.

Betrieb VI: Früh-laktation n = 44; Spät-laktation n = 46

Tabelle 31: Infektionshäufigkeit bei den Ziegen im Betrieb VI

Bakteriologischer Befund	Anzahl der Proben				Gesamt	%
	Anfangslaktation		Spätlaktation			
	absolut	%	absolut	%		
ohne Wachstum	40	(91,0)	40	(87,0)	80	88,9
koag.neg. Staph.	2	(4,5)			2	2,2
Streptokokken			1	(2,2)	1	1,1
Saprophytäre Keime	2	(4,5)	5	(10,8)	7	7,8
Gesamt	44	(100)	46	(100)	90	100

Tabelle 32: Auswirkungen der Infektion auf die Eutergesundheit der Ziegen im Betrieb VI

Anzahl der Euterhälften	Mastitisform				Gesamt
	akut	subakut	subkl.spez.	latent	
Früh-laktation		1		1	2
Spätlaktation			1		1
Gesamt		1	1	1	3

Überraschend ist das sehr gute bakteriologische Ergebnis dieses Betriebes, dessen Organisation nur als mäßig zu bezeichnen ist. Als Hinweis auf die Gesamtsituation im Betrieb mag das Auftreten von saprophytären Keimen (Schmutzkeime, Besiedelung des Strichkanals) zu werten sein, das als einziges Phänomen trotz gleicher Arbeitsweise nur in diesem Betrieb aufgetreten ist.

Betrieb VII: Frühlaktation n = 52; Spätlaktation n = 52

Tabelle 33: Infektionshäufigkeit bei den Ziegen im Betrieb VII

Bakteriologischer Befund	Anzahl der Proben		Gesamt	%
	Anfangslaktation absolut	Spätlaktation absolut		
ohne Wachstum	51 (98,1)	50 (96,2)	101	97,1
koag.neg. Staph.	1 (1,9)	2 (3,8)	3	2,9
Summe	52 (100)	52 (100)	104	100

5

Tabelle 34: Auswirkungen der Infektion auf die Eutergesundheit der Ziegen im Betrieb VII

Anzahl der Euternhälften	Mastitisform				
	akut	subakut	subkl.spez.	latent	Gesamt
Frühlaktation				1	1
Spätlaktation			1	1	2
Gesamt			1	2	3

Betrieb VIII: Frühlaktation n = 18; Spätlaktation n = 18

Tabelle 35: Infektionshäufigkeit bei den Ziegen im Betrieb VIII

Bakteriologischer Befund	Anzahl der Proben				Gesamt	%
	Anfangslaktation		Spätlaktation			
	absolut	%	absolut	%		
ohne Wachstum	11	(61,1)	6	(33,3)	17	47,2
koag.neg. Staph.	7	(38,9)	12	(66,7)	19	52,8
Summe	18	(100)	18	(100)	36	100

Tabelle 36: Auswirkungen der Infektion auf die Eutergesundheit der Ziegen im Betrieb VIII

Anzahl der Euterhälften	Mastitisform					
	akut	subakut	subkl.spez.	latent	Gesamt	chronisch
Frühlaktation		2	3	2	7	
Spätlaktation			11	1	12	6
Gesamt		2	14	3	19	6

Die mäßige Organisation ist auch hier im bakteriologischen Befund widergespiegelt. Der Prozentsatz an infizierten Euterhälften und an chronischen Mastitiden ist hier am höchsten.

Betrieb IX: Früh-laktation n = 24

Es war eine Hälfte (= 4,2 %) sehr stark mit koagulase negativen Staphylokokken infiziert. Der Euterbefund war als subakute Mastitis anzusprechen.

3.3.3. Resistenztest der isolierten Keime

Eine weitere Untersuchungsreihe ergab die Empfindlichkeit der gefundenen Isolate gegenüber verschiedenen Chemotherapeutika. Es wurden alle gefundenen Sta. aureus-Isolate ausgetestet, dagegen wurde auf ein Antibiogramm bei den isolierten Streptokokken verzichtet und ihnen eine Sensibilität gegenüber Penicillin zugrunde gelegt. Soweit nicht gesondert aufgeführt, waren alle getesteten Therapeutika bei koagulase negativen Staphylokokken wirksam.

Tabelle 37: Sensibilität gegenüber verschiedenen Antibiotika von aus Ziegenmilch isolierten Sta. aureus-Stämmen und Past. haemolytica.

Bemerkung zu den Isolaten:

- Nr. 1: Betrieb II: B-haem. Staph. ++ re,
Zellgehalt 4,4 Mio./ml, klinisch o.b.B.
- Nr. 2: Betrieb II: B-haem. Staph. ++ re,
Zellgehalt 3,8 Mio./ml, klinisch o.b.B.
- Nr. 3: Betrieb II: B-haem. Staph. ++ re,
Zellgehalt 1,5 Mio./ml, klinisch o.b.B.
- Nr. 4: Betrieb IV: B-haem. Staph. + re,
Zellgehalt 3,0 Mio./ml,
klinisch re: derb, verkleinerte Drüse
- Nr. 5: Betrieb IV: B-haem. Staph. + li,
Zellgehalt 2,7 Mio./ml,
B-haem. Staph. + re,
Zellgehalt 3,1 Mio./ml,
klinisch: derbe Konsistenz,
größere Hälfte links,
vergrößerte Lymphknoten
- Nr. 6: Betrieb V: Past. haemolytica + li,
Zellgehalt 10,7 Mio./ml,
klinisch li: diffus verhärtet und
starker Milchrückgang
- Nr. 7 Betrieb V: B-haem. Staph. +++ re,
Zellgehalt 20,3 Mio./ml,
klinisch re: diffus verhärtet,
Euterhälfte nur 1/3 der Größe
links, schwer melkbar

E = empfindlich

e = wenig empfindlich

R = resistent

Wirkstoff	Nr.1	Nr.2	Nr.3	Nr.4	Nr.5	Nr.6	Nr.7
Penicillin G	E	E	E	E	E	E	E
Oxacillin	E	E	E	E	E	R	E
Erythromycin	E	E	E	E	E	E	E
Ampicillin	E	E	E	E	E	E	E
Tetracyclin	E	E	E	E	E	E	E
Gentamycin	E	e	E	E	E	E	E
Neomycin	E	e	E	E	E	E	E
TMP + Sulf.	E	E	E	E	E	E	E
Sulfonamide	E	e	E	E	E	E	E
Cefacetril	E	E	E	E	E	E	E
Colistin						E	
Nitrofurantoin						E	
Spectinomycin						R	
Sulfafurazol						E	
Streptomycin						E	

4. Besprechung der Ergebnisse

4.1. Zellgehalt

Als Methode zur Zellzahlbestimmung bei der Ziege hat sich das Fossomatic - Zellzählgerät im Labor ebenso bewährt, wie der Schalm - Mastitis - Test im Feld. Beide Methoden zeigten in dieser Untersuchung gute Übereinstimmung, so daß sowohl der Tierhalter als auch der Tierarzt gute Vergleichsmöglichkeiten haben: Korrelationskoeffizient zwischen beiden Methoden: 0,57 ($p < 0,001$). Ebenso sind beide Methoden gut geeignet, das der Ziege eigene Phänomen der zytoplasmatischen Partikelchen zu lösen. Sie kommen der von DULIN et al. (1962) erhobenen Forderung, DNS-spezifisch zu sein, nach.

Es hat sich jedoch bei dieser Untersuchung gezeigt, daß die Auswertung des Zellgehaltes der Ziegenmilch nach anderen Richtlinien erfolgen muß, als dies für das Rind gültig ist. Es kann zwar gesagt werden, daß der Zellgehalt der Ziegenmilch höher ist als beim Rind, da der Durchschnittszellgehalt in der Früh-laktation 1625×10^3 Zellen/ml und in der Spätlaktation 4317×10^3 Zellen/ml betrug. Jedoch hat sich das Aufstellen eines Grenzwertes für die Zellzahl zur Bewertung von Sekretionsstörungen als problematisch herausgestellt.

Wie aus Tabelle 10 ersichtlich, sind bei einem Grenzwert von 1 Mio. Zellen/ml Milch als Maßstab für die Eutergesundheit der Ziege (nach SMITH und RCGUINSKY 1977) nur 65,1 % der Tiere eutergesund. Bei den restlichen 34,9 % läge demnach eine Störung der Milchsekretion oder eine Mastitis vor, nimmt man die Zellzahl als alleinigen Parameter zur Bewertung. Verglichen mit dem für das Rind gültigen Grenzwert von 500 000 Zellen/ml Milch liegen nur 45,7 % der ausgewählten Proben darunter. Noch ungünstiger stellt sich die Eutergesundheit bei Ziegen in der Tabelle 11 dar, die die Ergebnisse der Zellzählung in der Spätlaktation zusammenfaßt. Hiernach sind bei einem Grenzwert von 1 Mio. Zellen/ml Milch nur 47,8 % der Tiere frei von Eutersekretionsstörungen, während bei 52,2 % der

Tiere eine Sekretionsstörung oder eine Mastitis anzunehmen ist. Nimmt man auch hier den für das Rind gültigen Grenzwert von 500 000 Zellen/ml Milch für eine Mastitis zum Vergleich, so liegen nur 33,6 % der Tiere darunter.

Dieser hohe Prozentsatz an Sekretionsstörungen aufgrund der Bemessungsgrundlage des Zellgehaltes findet weder in der klinischen Untersuchung noch in den bakteriologischen Ergebnissen ein Äquivalent.

Tabelle 20 zeigt, daß zumeist bakteriologisch und klinisch unauffällige Tiere auch einen Zellgehalt unter 1 Mio. Zellen /ml haben (77,6 %). Ebenso ist ersichtlich, daß Tiere mit klinischen Veränderungen am Euter oftmals einen erhöhten Zellgehalt aufweisen (77,5% in Zellzahlgruppe III und IV), ohne daß sich ein Nachweis von Keimen durchführen ließ; bei diesen Tieren ist eine *aseptische* Mastitis zu diagnostizieren. Andererseits zeigen jedoch zum einen Tiere mit klinischen Veränderungen keine Erhöhung des Zellgehaltes (22,5% in Zellzahlgruppe I und II), zum anderen sind 22,4 % der klinisch und bakteriologisch unauffälligen Tiere in Zellzahlgruppe III und IV zu finden. Diese Diskrepanz läßt den Schluß zu, daß einmal die Zellzahl bei der Bewertung der Eutergesundheit der Ziege im Vergleich zum Rind an Bedeutung verliert, zum anderen muß das starre Festhalten an Grenzwerten für den Zellgehalt bei der Ziege aufgegeben werden. Neuere Untersuchungen von BINDER (1986) teilen diese Auffassung, im Gegensatz zu etwas älteren Arbeiten (SMITH und ROGUINSKY 1977).

Unterschiedlich ist auch der Einfluß einer Infektion auf den Zellgehalt. So zeigen Tiere ohne Infektion zum Teil wesentlich höhere Zellzahlen, als Tiere mit einer Infektion. Gegen Ende der Laktation steigt die Zellzahl bei der Ziege sehr stark an, so daß Werte über 10 Mio. Zellen/ml Milch keine Seltenheit sind, obwohl die Proben bakteriologisch unauffällig sind (AUGSBURGER et al. 1983). Aufgrund des Chiquadrat - Tests zeigte sich, daß die Anzahl der Milchproben mit geringer Zellzahl im Herbst abnimmt zugunsten der Proben mit hoher Zellzahl (mehr als 2 Mio. Zellen/ml Milch), d.h. daß

gegen Ende der Laktation die Zellzahl zunimmt. Die Proben aus der Spätlaktation in dieser Untersuchung waren zum Teil von Tieren, die beinahe trockengestellt waren (nur noch ein Mal täglich gemolken) oder kurz vor dem Trockenstellen standen: Diese Tiere waren durchwegs in Zellzahlgruppe III und IV wiederzufinden (98,6%).

Erschwerend für die Bewertung des Zellgehaltes sind auch die starken Schwankungen innerhalb einer Gemelkfraktion. So waren die Schalm - Mastitis - Werte des Anfangsgemelkes oft sogar um zwei Bewertungsstufen niedriger als die des Endgemelkes, was von AUGSBURGER et al. (1983) bestätigt wird. Es zeigt sich aber auch, daß die mit primär euterpathogenen Keimen infizierten Euterhälften stets einen Zellgehalt über 1,5 Mio. Zellen/ml Milch aufweisen. Bei der Besiedelung mit koagulase negativen Staphylokokken läßt sich über den Zellgehalt keine klare Aussage treffen. Sie sind zwar vornehmlich auch in Zellzahlgruppe III und IV anzutreffen, doch ist ihre Zahl in Zellzahlgruppe I und II ebenfalls stark vertreten. Eine starke Besiedelung des Euters mit diesen Keimen jedoch führt ebenfalls stets zu hohen Zellzahlen (Zellzahlgruppe III und IV).

Bis auf wenige Ausnahmen der 16 aeskulin negativen Streptokokkenisolate (keine Galterreger) führen auch Streptokokken stets zu höheren Zellzahlen (Zellzahlgruppe III und IV).

Mit zunehmender Zellzahl steigt auch der Prozentsatz infizierter Hälften an: von 4,6 % in Zellzahlgruppe I bis auf 20 % in Zellzahlgruppe IV. Bemerkenswert jedoch ist, daß selbst noch bei Zellzahlen über 2 Mio. Zellen/ml. bei 79,8 % der Euterhälften kein Keimwachstum nachgewiesen werden konnte, was die geringe Aussagekraft des Zellgehalts bezüglich Infektionsgrad des Einzeltieres erneut bestätigt.

Tiere mit einer Mastitis in der Vergangenheit weisen einen erhöhten Zellgehalt auf. Sie rekrutierten sich in dieser Untersuchung vor allem aus einem Betrieb, dessen Herde 1985 stark an Mykoplasmosen erkrankt war; teil-

weise hatten die Tiere zum Zeitpunkt der Untersuchung immer noch in ihrer Konsistenz härtere und derbere Milchdrüsen bis hin zu knotigen Veränderungen.

Unter den Verletzungen am Euter waren zwei Tiere mit stumpfen Traumen (Hornstoß mit Blutbeimengungen in der Milch) und ein Hundebiß. Diese Irritationen waren ebenfalls Anlaß für hohe Zellzahlen in der Milch.

Geht man von der Aussagekraft des Zellgehaltes beim Einzeltier weg, hin zur betrieblichen Gesamtsituation, so zeigt sich, daß der Gesamtzellgehalt von einer Herde zur anderen starken Schwankungen unterliegt. So ist bei Betrieb IV, V und VII am wenigsten mit Eutersekretionsstörungen zu rechnen, es folgen Betrieb VIII, III, I, II und VI. Für die jeweilige Herde kann er als Maßstab für ihren Infektionsgrad gelten, da mit steigender Infektionsrate einer Herde auch ihr Gesamtzellgehalt zunimmt. Somit ist er als Spiegel für Hygiene und Management eines Betriebes gut geeignet.

wegen seiner beschränkten Aussagekraft für die Mastitisdiagnose genügt es, die Zellzahlbestimmung als "screening" Methode für das Veranlassen einer bakteriologischen Untersuchung einzusetzen. Hierbei ist einmal der Schalm - Mastitis - Test eine einfache und schnell zu erlernende Methode für den Tierhalter und zum anderen das Fossomatic - Zellzählgerät eine zeitsparende und zuverlässige Methode im Labor. Solange keine ökonomische Alternative zur Zellgehaltsbestimmung vorhanden ist, die eine bessere Differenzierung der Zellen zuläßt, muß die Aussagekraft des Zellgehaltes beschränkt bleiben und die Diagnose "Mastitis" aufgrund des bakteriologischen Befundes - gestützt auf die klinische Untersuchung gestellt werden.

4.2. Bakteriologischer Befund

In der vorliegenden Arbeit erwiesen sich 88,1 % aller Proben als keimfrei bzw. mit saprophytärem Keimgehalt behaftet. Dieses Ergebnis deckt sich nur zum Teil mit den in der Literatur angegebenen Werten. GROOTENHUIS (1980) untersuchte 185 Ziegen aus drei Herden und fand 95,7 % als keimfrei, und in einer frühen Studie von BRYAN (1942) sind von 380 untersuchten Tieren aus 15 Herden 96,4 % keimfrei. Die Mehrzahl der Autoren jedoch sieht nur einen geringeren Prozentsatz als keimfrei an: Von 75 % bei 483 Proben aus 62 Herden (HUNTER 1984) bis zu 64,9 % bei 168 Ziegen aus 44 Betrieben (GERINGER 1983). Berücksichtigt man jedoch die Herdengröße, so zeigt sich, daß es sich bei letzteren durchwegs nur um Klein- und Kleinstbetriebe handelte und erstere Großbetriebe untersuchten. Legt man den Durchschnitt keimfreier Proben der Kleinbetriebe meiner Untersuchung von 65,3 % (Betrieb I, III, VIII) sowie der Großbetriebe von 91,8 % (Betrieb II, IV, V, VII) zugrunde, so stimmen die Ergebnisse recht gut überein.

Beim Vergleich der Betriebe untereinander fällt besonders der Unterschied zwischen Groß- und Kleinbetrieben auf. Während bei Klein- und Hobbybetrieben (Gruppe 1: Betrieb I, III, VIII, IX) vor allem koagulase negative Staphylokokken ein Problem darstellen, sind es bei Großbetrieben (Gruppe 2: Betrieb II, IV, V) auch noch andere Keimarten, wie *Sta.aureus* und Streptokokken. Darüberhinaus springt in Gruppe 1 der sehr hohe Anteil an chronischen Mastitiden, verursacht durch koagulase negative Staphylokokken ins Auge. Vergleicht man die Ergebnisse des bakteriologischen Befundes der einzelnen Betriebe mit ihrem Gesamtzellgehalt (s. Abb. 1-10), so zeigt sich, daß wiederum die Klein- und Hobbybetriebe mit einem hohen Prozentsatz an infizierten Hälfen auch einen hohen Gesamtzellgehalt aufweisen. Diese Be-

funde spiegeln sich auch in dem Prozentsatz an Eutersekretionsstörungen in einer Herde wider: die Mastitisrate ist in den Klein- und Hobbybetrieben höher als in den Großbetrieben.

Des weiteren besteht eine ebenso große Übereinstimmung in Bezug auf Haltung sowie Organisation des Betriebes: Je artgerechter die Haltung der Tiere bzw. je besser die Organisation des Betriebes, desto weniger Sekretionsstörungen sind anzutreffen.

Die Häufigkeit der vorkommenden Keimarten der eigenen Untersuchung ist allgemein anerkannt. So stehen die koagulase negativen Staphylokokken mit 9,3 % an erster Stelle, gefolgt von Streptokokken 1,9 %, Sta. aureus 0,6 % und anderen 0,1 % (Tabelle 15).

Wenngleich Sta. aureus in der Literatur als der Erreger der gefürchteten akuten Mastitis bezeichnet wird, waren in dieser Untersuchung nur subakute und subklinische Mastitiden beobachtet worden. Seine hohe Pathogenität für das Ziegeneuter bleibt jedoch unbestritten. Die Bedeutung der koagulase negativen Staphylokokken ist nach wie vor nicht ganz einsichtig geworden. Sie stellen vor allem in Kleinbetrieben ein Problem dar und scheinen bei starker Besiedelung durchaus klinisch feststellbare Veränderungen hervorrufen zu können, die unbehandelt zu chronischen Mastitiden führen: Von 20 chronischen Mastitiden waren 16 (= 80 %) auf koagulase negative Staphylokokken zurückzuführen. Von den vier subakut an Mastitis durch koagulase negative Staphylokokken erkrankten Hälften war die Koloniebildung auf den Nährböden stets sehr stark, was einer massiven Infektion gleichzusetzen ist. Zwei davon konnten in der Spätlaktation wieder identifiziert werden und waren an einer chronischen Mastitis erkrankt. Daß Streptokokken alle Formen einer Mastitis bei der Ziege hervorrufen können, wird auch durch diese Untersuchung bestätigt. Vor allem jedoch sind es subklinische Störungen des Euters, die durch Streptokokken hervorgerufen werden.

Die Diagnose "chronische Mastitis" wurde durch die klinische Untersuchung, gestützt auf den Verlauf der bakteriologischen Untersuchung erbracht. Als Hauptbefunde wurden Konsistenzänderungen der Drüse (derbere, härtere Konsistenz der infizierten Hälften bis zu hühnereigroßen Knoten), ein Größenunterschied beim links/rechts - Vergleich beider Hälften (durchwegs kleinere infizierte Hälften) sowie einseitig vergrößerte Lymphknoten der infizierten Hälften festgestellt. Der Zellgehalt war stets über dem in der Literatur angegebenen Grenzwert von 1 Mio. Zellen/ml und durchwegs höher als der der gesunden Hälfte. Ebenso war der Schalm - Mastitis - Test stets ungleich und zeigte den höheren Wert bei der infizierten Hälfte an.

Bei der klinischen Untersuchung zeigte sich, daß vornehmlich schwer melkbare Tiere sowie Tiere mit Zitzenanomalien (Tellerzitze, Zitzen zur Seite abgespreizt) für eine Besiedelung, vor allem mit koagulase negativen Staphylokokken, prädisponiert sind. Auch spielen Bißverletzungen durch die Kitz eine nicht geringe Rolle.

Im Vorbericht konnte darüberhinaus erfragt werden, daß meist nur Tiere mit hoher Milchleistung von Problemen am Euter behaftet sind und sich oftmals ein einseitiger Milchküstenrückgang zeigte.

Zwischen bakteriologischem Befund und Zellgehalt besteht nur bei klinisch feststellbaren Mastitiden eine Beziehung: Von den 10 akut und subakut erkrankten Euterhälften war die Zellzahl stets über 1,5 Mio. Zellen/ml. Gerade bei Besiedelungen mit koagulase negativen Staphylokokken konnten Zellgehalte von unter 500 000 Zellen/ml beobachtet werden. Mit steigender Zellzahl nimmt allerdings der Prozentsatz infizierter Proben zu (s. Tabelle 17).

Daß andere Erreger euterpathogene Eigenschaften für die Ziege haben, steht außer Zweifel, doch ist ihre Bedeutung als sehr gering einzustufen (0,1 %).

Das Erstellen von Antibiotogrammen zeigte, daß *Sta. aureus* - Stämme empfindlich gegenüber allen ausgetesteten Chemotherapeutika waren.

Bei den koagulase negativen Staphylokokken zeigte sich, daß die Kombination TMP + Sulfonamid öfters unwirksam ist. Des weiteren sind Tetracycline, Gentamycin und Neomycin bisweilen ohne Wirkung.

Bemerkenswert ist, daß es sich bei Nr. 11 und 12 um die linke und rechte Euterhälfte eines Tieres handelte und stark abweichende Empfindlichkeiten herrschten.

Anlage 1:

Spezielle Untersuchung des Euters

1. Inspektion:

Größe und Form des gesamten Euters

Größe der einzelnen Hälften, Vergleich links/rechts

Größe und Form der Zitzen, Zitzenkuppen, spontaner Milchabfluß, Afterzitzen

Euter- und Zitzenhaut (Verfärbung, Hautdefekte, Effloreszenzen, Pocken, Warzen)

Umgebung der Milchdrüse (Ödem)

2. Palpation:

Zitzenspitze mit Strichkanal und ganze Zitze von distal nach proximal zwischen Fingerkuppen rollen (Verhärtung des Strichkanals, Verdickung der Zisternenwand, knotige Proliferationen, Einengung der Zisterne)

Drüsenzisterne mit Zeigefinger austasten

Melkbarkeit prüfen

Euterhaut (Wärme, Abhebbarkeit)

Drüsenviertel mit beiden Händen durchtasten (Schmerzhaftigkeit, Konsistenz, Körnelung, diffuse oder knoten- und strangförmige Verhärtungen)

Euterlymphknoten (Vergrößerung)

3. Sekretuntersuchung

Grobsinnliche Beurteilung: Farbe, Konsistenz, Flocken, Geruch

Indirekte Zellgehaltsbestimmung (Schalm - Mastitis - Test)

Sterile Probeentnahme für zytologische und bakteriologische Untersuchung

Anlage 2

Erhebungsbogen für das Einzeltier

Tag der Untersuchung:

Nummer des Tieres:

Vorbericht:

Alter in Jahren:

Herkunft:

Rasse:

Besondere Kennzeichen:

Fruchtbarkeit: Wie oft gelammt:

Zeitpunkt der letzten Lammung/Zahl der Kitze:

Zeitpunkt des Absetzens:

Milchleistung: Jetzt:

li/re Vergleich:

frühere Laktationen:

Besondere Krankheiten (speziell am Euter):

Besonderheiten:

Allgemeinbefinden:

☐ ungestört

☐ gestört

Spezielle Untersuchung:

1.) Adspektion:

a) Euter: ☐ obß ☐ Größe: vergrößert li ☐ re ☐

Form: ☐ Ziegen ☐ Hängeeuter ☐ Besonderes

b) Zitzen: Größe cm

Form: ☐ fleischig ☐ Bleistift ☐ milchbrüchig ☐ Flaschen-

☐ Sonstiges:

c) Zitzenkuppen:

☐ halbkugelig ☐ spitz- ☐ teller- ☐ trichter- ☐ flaschen-

☐ Afterzitzen ☐ Hypermastie ☐ füllig

d) Euter, Zitzenhaut: ☐ obß ☐ verfärbt (Farbe :)

e) Umgebung der Milchdrüse:

2.) Palpation:

Zitzenspitze mit Strichkanal und ganze Zitze:

☐ obß ☐ Verhärtung ☐ Schwellung ☐ Verletzung

☐ Neubildung ☐ Besonderes

Melkbarkeit: ☐ ja ☐ nein ☐ widerspenstig

☐ willig

Drüsenkörper:	Schmerzhaftigkeit	☐ ja ☒ nein
Konsistenz:	☒ feinkörnig, weich	☐ herdförmig, derb, grobkörnig
	☐ einzelne Knoten	☐ diffus verhärtet
	☐ akut geschwollen	
Art der Verhärtungen:		
Euterlymphknoten:	☐ nicht palpierbar	☒ palpierbar

3.) Sekretuntersuchung grobsinnlich:

☐ normale Milch bei laktierendem Euter ☐ Kolostralmilch

☐ Milchckarakter erhalten, wäßrig ☐ ohne Flocken
 ☐ einzelne Flocken ☐ viele Flocken

☐ Milchcharakter verloren: ☐ vorwiegend Flocken
 ☐ Eiter ☐ Blut

☐ Sonstiges:

Geruch: ☐ obß ☐ Sonstiges:

Farbe: ☐ normal ☐ gelblich ☐ rötlich

Schalm - Mastitis - Test:

links	-	<u>+</u>	1	2	3
rechts	-	+	1	2	3

PH - Wert: ☐ alkalisch ☐ sauer ☐ normal

Proben für bakteriologische und zytologische Untersuchung
entnommen: ☐ ja ☐ nein

5. Zusammenfassung

- 1.) In einer Laktationsperiode (Frühjahr - Herbst 1986) wurde die Eutergesundheit von 286 Ziegen aus neun Betrieben im südbayerischen Raum mittels klinischer, zytologischer und bakteriologischer Untersuchung erhoben.
- 2.) Als Methode zur Zellgehaltsbestimmung haben sich vor Ort der Schalm - Mastitis - Test und im Labor das Fossomatic-Zellzählgerät als ausreichende Verfahren herausgestellt.

Der Zellgehalt der Ziegenmilch unterliegt starken Schwankungen und ist als alleiniger Parameter für die Feststellung der Eutergesundheit nicht geeignet, da sich die Angabe eines Grenzwertes als sehr problematisch herausgestellt hat. Der Zellgehalt kann beim Einzeltier nur im Zusammenhang mit der klinischen Untersuchung und dem bakteriologischen Befund gewertet werden. Für eine Herde jedoch kann der Zellgehalt als schnell zu erarbeitendes Kriterium für die Eutergesundheit im Betrieb herangezogen werden.

Der Durchschnittszellgehalt von 568 Milchproben aus der Früh-laktation betrug 1625×10^3 Zellen/ml und von 557 Proben aus der Spätlaktation 4317×10^3 Zellen/ml.

- 3.) Von 1137 bakteriologisch untersuchten Proben waren 136 Proben (= 12 %) infiziert. Am häufigsten wurden koagulase negative Staphylokokken (9,3 %), gefolgt von Streptokokken (1,9 %) und Sta. aureus (0,6 %) isoliert. Andere Keimarten spielten mit 0,1 % eine untergeordnete Rolle.

Während bei Streptokokken und Sta. aureus die Euterpathogenität außer Zweifel steht, ist die Bedeutung der koagulase negativen Staphylokokken unklar. Es zeigt sich, daß sie vor allem bei starker Euterbesiedelung zu chronischen Mastitiden Anlaß geben.

- 4.) Die Infektionsrate unterliegt von Herde zu Herde großen Schwankungen (2,9 % - 52,8 %).

Es hat sich gezeigt, daß in Klein- und Hobbybetrieben sowohl der Durchschnittszellgehalt der Herde als auch die Infektionshäufigkeit erhöht ist; deshalb sind die Ziegen dieser Betriebe auch vermehrt von Sekretionsstörungen betroffen.

Summary

Examinations of the health of the goat's udder

1. The health of udder of 286 goats from nine farms in Southern Bavaria was controlled by means of clinical, cytological and bacteriological methods throughout a lactation period (spring - autumn 1986).

2. For the determination of the cell content the Schalm - Mastitis - Test has been proofed sufficient under field conditions, as well as the Fossomatic Cell Counter in the laboratory.

There are extreme variations in the cell content of goat's milk. Since it is very problematic to find a limiting value the cell content cannot be used as the only parameter for the health of udder of goats.

The cell content of a single animal can only be used in connection with the clinical examination and the bacteriological result. But the mean cell content of a herd is a quick reference for the health of udder in the farm.

The mean cell content of 566 milk samples in the early lactation was 1625×10^3 cells/ml and of 557 milk samples in the late lactation 4317×10^3 cells/ml.

3. Out of 1137 samples, which were bacteriological examined, 136 samples (= 12 %) were infected. Coagulase negative staphylococci were the most isolated bacteria (9,3 %), followed by streptococci (1,9 %) and sta. aureus (0,6 %). Other species (0,1 %) were not important.

There is no doubt about the pathogenity of sta. aureus and streptococci. But the influence of coagulase negative staphylococci on the udder of goats is still not evident yet. It just can be ascertained that a severe infection of the udder will cause a chronical mastitis.

4. The infection rate varies very much from one herd to another (2,9 % - 52,8 %). This examination showed, that in small and hobby farms the mean cell content of the herd and the frequency of infection is higher, therefore these farms have more to do with secretory disturbances.

6. L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

1. AUSSBURGER H., B. MEYER, S. RAHM und H. GEYER (1983)
Über den Zellgehalt der Milch von säugenden Gemsfar-
bigen Gebirgsziegen
Schweiz. Arch. Tierheilk., 125, 103-108
2. BAGADI H. O., S. E. RAZIG (1976)
Caprine Mastitis caused by Pasteurella mastitidis
(P. haemolytica)
Vet. Rec. 99, 13
3. BINDER C. (1986)
Untersuchungen zur subklinischen Mastitis der Ziege
unter besonderer Berücksichtigung der Micrococcaceae
Vet. med. Diss. Gießen
4. BRYAN C. S. (1942)
The Bacterial Content of Goat Milk
Am. J. Vet. Res. 3, 92-95
5. CAPUCCI DAIRÓ T (1978)
Caprine Mastitis Associated with Yersinia pseudotuber-
culosis
J. Am. Vet. Med. Assoc., 173, 1589-1590
6. CARUOLO E. V. (1974)
Milk Yield Composition And Somatic Cells As A Function
Of Time Of Day In Goats Under A Continuous Lighting
Regimen
Brit. vet. J. 130, 380-387,
7. DA MASSA A. J. (1983)
Recovery of Mycoplasma agalactiae from mastitic goat milk
J. Am. Vet. Med. Assoc. 183, 548-549

8. DIERNHOFER K. (1950)
Diagnostik der Euterentzündung
Wien. Tierärztl. Mschr. 37, 809-866
9. DULIN A. M., J. M. PAAFE and W. P. WERGIN (1982)
Differentiation and Enumeration of Somatic Cells in
Goat Milk
J. Food Protect. 45, 435-439
10. DULIN A. M., J. M. PAAFE, W. D. SCHULTZE and
B. T. WEINLAND (1983)
Effect of Parity, Stage of Lactation and Intramammary
Infection on Concentration of Somatic Cells and Cytoplasmic
Particles in Goat Milk
J. Dairy Sci 66, 2426-2433
11. FARNSWORTH R. J. and R. L. SIEBER (1979)
Prevention and control of Mastitis in dairy goats
Vet. Med./Small Animal Clinician 74, 1344-1346
12. Foss Electric A/S GmbH, persönliche Mitteilung
13. GALL C. (1982),
Ziegenzucht
Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart
14. GEDEK W. (1972)
Die Staphylokokken - Mastitis bei Haustieren
VEB Gustav Fischer Verlag, Jena
15. GERINGER M. (1983)
Sta. aureus in Ziegenrohmlch
Tierärztl. Umschau 2, 109-110
16. GROOTENHUIS G. (1980)
Milk cell count in machine milked dairy goats
The Vet. Quart. 2, 121-123

17. GROSS H. G. (1952)
Euterkrankheiten bei Ziege und Schaf
Vet. med. Diss., Gießen
18. GUSS S. B. (1975)
Dairy Goat Herd Health Problems
J. Am. Vet. Med. Assoc. 167, 1076-1079
19. HEIDRICH H. J. und W. RENK (1963)
Krankheiten der Milchdrüse bei Haustieren
Verlag Paul Parey, Berlin und Hamourg
20. HINCKLEY L. S., L. F. WILLIAMS (1981)
Diagnosis of Mastitis in Goats
Vet. Med./Small Animal Clinician 76, 711-712
21. HINCKLEY L. S. (1983)
Somatic Cell Count in relation to caprine mastitis
Vet. Med./Small Animal Clinician 78, 1267-1271
22. HUNTER A. C. (1984)
Microflora and somatic cell content of goat milk
Vet. Rec. 114, 318-320
23. IBRAHIM A, A. E.
zitiert nach SHELDRAKE (1981)
24. KIELWEIN G., C. BINDER (1986)
Ein Beitrag zur Diagnose und zur Therapie der
Ziegenmastitis
Vet. 9, 16-22
25. LLOYD S. (1982)
Goat medicine and surgery
Brit. Vet. J. 138, 70-84

26. MARINO-ODE U., S. POSTIZZI, J. NICOLET (1984)
Epidemiologische Untersuchungen über die Verbreitung der
infektiösen Agalaktie der Ziegen im Kanton Tessin
Schweiz. Arch. Tierheilk. 126, 111-119

27. NESBAKKEN T. (1978)
A case of mastitis in a goat. Cytological and bacterio-
logical examination of milk samples throughout the
entire lactation period
Nord. Vet. Med. 30, 18-20

28. NESBAKKEN T. (1976)
The cell count in milk of goats
Nord. Vet. Med. 28, 550-556

29. OTTE E. (1958)
Euteramputation bei Schaf und Ziege
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 71, 473-474

30. PARK Y. W., R. D. HUMPHREY (1966)
Bacterial Cell Counts in Goat Milk and their Correlations
with Somatic Cell Counts, Percent Fat, and Protein
J. Dairy Sci. 69, 32-37

31. PETERSEN K. E. (1981)
Cell Content in Goat's Milk
Acta vet. scand. 22, 226-237

32. PICAUVET D. P., et al. (1983)
A propos de quelques foyers d'agalactie contagieuse de la
chèvre dans le Sud-Quest de la France
Rev. sci. tech. Off. int. Epiz. 2, 489-497

33. POUTREL S. and C. LERONDELLE (1983)
Cell Content of Goat Milk: California Mastitis Test,
Coulter Counter and Fossomatic for Predicting Half Infection
J. Dairy Sci. 66, 2575-2579

34. ROLLE M. und A. MAYR (1985)
Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre, 5. Aufl.
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart

35. SASSHOFER K., G. SCHLERKA (1984)
Akute Staphylokokken Mastitis bei einer Ziege - ein Fallbericht
Prakt. Tierarzt 2, 157-160

36. SCHALM O. W., E.J. CAROLL, N.C. JAIN, (1971)
Bovine Mastitis
Verlag Lea u. Febiger, Philadelphia

37. SCHALM O.W. (1960)
Ein neuer Mastitis Test
Tierärztl. Umschau 5, 151-153

38. SHELDRAKE R. F., R.J.T. HOARE, V.E. WOODHOUSE (1981)
Relationship of somatic cell count and cell volume analysis of
goat's milk to intramammary infection with coagulase negative
staphylococci
J. Dairy Res. 48, 393-403

39. SMITH M. C. and M. ROGUINSKY (1977)
Mastitis and other diseases of the goat's udder
J. Am. Vet. Med. Ass. 171, 1241-1248

40. TERPLAN G., et al.
Seminar in der Milchwissenschaft mit Übungen Teil II,
Stand WS 1984/85

41. WALSER K.
persönliche Mitteilung

42. WOODING F. B. P., G. MORGAN and H. CRAIG (1977)
'Sunbursts' and 'Christiesomes' Cellular Fragments in Normal Cow
and Goat Milk
Cell. Tiss. Res. 185, 535-545

Mein Dank gebührt:

- Prof. Dr. K. Walser für die Überlassung des Themas und die jederzeit gewährte Hilfe bei der Durchführung und Erstellung dieser Arbeit,
- Prof. Dr. W. Gedek, der mir das Arbeiten mit dem Fossomatic - Zellzählgerät ermöglichte,
- Prof. Dr. K. Osterkorn für die Hilfe bei der statistischen Auswertung,
- Frau von Sommersfeld, die mich mit den einzelnen Betrieben bekannt machte,
- den medizinisch-technischen Assistentinnen im Labor der Gynäkologischen Tierklinik und in Grub
- und allen anderen, die diese Arbeit mit ihrer freundlichen Mitarbeit erst ermöglicht haben.

LEBENS LAUF

Am 18.2.1960 wurde ich, Josef Leopold Boeck, als einziges Kind des Gewerbetreibenden Leopold Josef Boeck und dessen Frau Luzia, geb. Schwalm, in München geboren.

Von 1966 bis 1971 besuchte ich die Volksschule und trat 1971 in das mathematisch - naturwissenschaftliche Gisela - Gymnasium ein. Hier legte ich 1980 die Reifeprüfung ab.

Seit dem Wintersemester 1980/81 studierte ich an der tierärztlichen Fakultät der Ludwig - Maximilians - Universität in München. Das Studium beendete ich im November 1985 mit dem III. Staatsexamen. Im März 1986 begann ich mit den Untersuchungen zu der vorliegenden Arbeit.

